



Autorità di Sistema Portuale  
dei Mari Tirreno Meridionale  
e Ionio

# AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEI MARI TIRRENO MERIDIONALE E IONIO

## PORTO DI GIOIA TAURO

### RESECAZIONE BANCHINE DI PONENTE TRATTI G-H-I

## PROGETTO DEFINITIVO

DESCRIZIONE

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DELL'OPERA**

CODICE ELABORATO

**R07**

SCALA

-

Rev.	Data	Causale
1	Gennaio 2022	RETTIFICA RELAZIONI GENERALI
0	Dicembre 2021	EMISSIONE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Maria Carmela De Maria

CAPOGRUPPO-MANDATARIA



**SEACON s.r.l.**

Ing. Lucio Abbadessa

**SEACON s.r.l.**

*l'Amministratore Unico*

Dott. Ing. Lucio Abbadessa

*Lucio Abbadessa*

MANDANTE

**INTERPROGETTI**

Ing. Marco Pittori

**Interprogetti S.r.l.**

*Amministratore Delegato*

Dott. Ing. Marco Pittori

COLLABORATORI:

Ing. Corrado Montefoschi

Ing. Fabio S. Mainero Rocca

Ing. Riccardo Intonti

COLLABORATORI:

Arch. Simone Peticarini

Ing. Giulia Zanza

Arch. Francesca Romana Monass

Arch. Valeria Trentini

R.T.P.

MANDANTE

**ACALE SRL**  
Ingegneria + architettura

Ing. Livio Gambacorta - Ing. Elisabetta Bersanetti

**ACALE SRL**  
AMMINISTRATORE DELEGATO  
E DIRETTORE TECNICO  
Ing. Livio Gambacorta  
Via Tommasi, 25 - 60124 Ancona  
PIVA 02399650427

COLLABORATORI:

Ing. Priscilla Quattrini

Ing. Nicola Di Paola

Ing. Francesca Acquaviva

Ing. Martina Nori

MANDANTE

**Geotechnical  
Engineering  
Services S.r.l.**

Ing. Alessandro Vita

COLLABORATORI:

Ing. Alessio Gerboni

Ing. David Segato

**GES S.r.l.**  
Geotechnical Engineering Services  
Il Direttore Tecnico  
Ing. Alessandro Vita

*Alessandro Vita*

Progettista Responsabile dell'integrazione  
tra le varie prestazioni specialistiche :

Ing. Massimo Vitellozzi

STUDI E RELAZIONE GEOLOGICA :  
Geologo Giordano Fortuna (Acale S.r.l.)



 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p> <p>Data: Gennaio 2022</p>
--	--	---

# **AUTORITA' PORTUALE DI GIOIA TAURO**

## **RESECAZIONE BANCHINE DI PONENTE TRATTI G-H-I**

### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### **DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## INDICE:

<b>CAPITOLO PRIMO OGGETTO DEI LAVORI</b>	<b>5</b>
ARTICOLO 1: DESCRIZIONE DEI LAVORI	6
<b>CAPITOLO SECONDO PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	<b>9</b>
<b>CAPO 2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI</b>	<b>10</b>
ARTICOLO 2: CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE	10
ARTICOLO 3: CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER LA FORMAZIONE DEI CALCESTRUZZI	10
<b>ART. 3 - SUB. 1 : Cementi</b>	11
<b>ART. 3 - SUB. 2 : Agglomerati cementizi e calci idrauliche</b>	12
<b>ART. 3 - SUB. 3 : Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi</b>	12
<b>ART. 3 - SUB. 4 : Additivi</b>	13
ARTICOLO 4: MATERIALI METALLICI PER CARPENTERIA E PER ALTRI IMPIEGHI STRUTTURALI	13
ARTICOLO 5: SABBIE	18
ARTICOLO 6: LEGNAMI	19
ARTICOLO 7: GHIAIA, PIETRISCO	19
ARTICOLO 8: TERRENI PER SOVRASTRUTTURE IN MATERIALI STABILIZZATI	21
ARTICOLO 9: MATERIALI PER RILEVATI E RINFIANCHI	21
ARTICOLO 10: IMPIEGO DI MATERIALI INERTI RICICLATI	22
ARTICOLO 11: DETRITO DI CAVA O TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO	24
ARTICOLO 12: MASSI NATURALI	25
ARTICOLO 13: OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE	26
ARTICOLO 14: GEOTESSUTO	26
ARTICOLO 15: CONGLOMERATI BITUMINOSI, EMULSIONI BITUMINOSE	27
ARTICOLO 16: MATERIALI DIVERSI	28
ARTICOLO 17: PROVE SUI MATERIALI	28
<b>CAPO 3 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI</b>	<b>29</b>
ARTICOLO 18: LIVELLO DI RIFERIMENTO DELLE OPERE	29
ARTICOLO 19: TRACCIAMENTO DELLE OPERE E SEGNALAZIONI	29
ARTICOLO 20: RICOGNIZIONE E BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI	29
ARTICOLO 21: MEZZI D'OPERA	31
ARTICOLO 22: LAVORI EVENTUALMENTE NON PREVISTI	31
ARTICOLO 23: SCAVI IN GENERE	31
ARTICOLO 24: SCAVI DI SBANCAMENTO	32
ARTICOLO 25: SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA	32
ARTICOLO 26: DEMOLIZIONI	33
ARTICOLO 27: SCARIFICAZIONE DI SOLETTE IN C.A. E PAVIMENTAZIONI ESISTENTI	34
ARTICOLO 28: SALPAMENTI E RICOLLOCAMENTI IN OPERA	35
ARTICOLO 29: RILEVATI, RINTERRI E RIEMPIMENTI	36
ARTICOLO 30: RILEVATI COMPATTATI	36
ARTICOLO 31: OPERE IN CEMENTO ARMATO	37
<b>ART. 31 - SUB. 1 : Qualifica dei calcestruzzi e classe resistenza</b>	38
<b>ART. 31 - SUB. 2 : Trasporto</b>	40

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

<b>ART. 31 - SUB. 3</b> : Posa in opera	41
<b>ART. 31 - SUB. 4</b> : Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo	43
<b>ART. 31 - SUB. 5</b> : Riprese di getto	44
<b>ART. 31 - SUB. 6</b> : Controlli in corso d'opera	45
ARTICOLO 32: CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE	46
ARTICOLO 33: MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI	47
<b>ART. 33 - SUB. 1</b> : Controllo di qualità	48
<b>ART. 33 - SUB. 2</b> : Trattamento di zincatura	48
<b>ART. 33 - SUB. 3</b> : Realizzazione delle gabbie e posizionamento delle armature per c.a.	48
<b>ART. 33 - SUB. 4</b> : Tolleranze nel posizionamento delle armature:	49
<b>ART. 33 - SUB. 5</b> : Giunzioni di barre di armatura	49
<b>ART. 33 - SUB. 6</b> : Copriferro	50
<b>ART. 33 - SUB. 7</b> : Predisposizione di fori, tracce, cavità, inghisaggi, ecc.	50
<b>ART. 33 - SUB. 8</b> : Inserti	51
<b>ART. 33 - SUB. 9</b> : Bulloni di ancoraggio (tirafondi dei parabordi, ecc.)	51
<b>ART. 33 - SUB. 10</b> : Inserti vari	51
<b>ART. 33 - SUB. 11</b> : Tasselli	52
ARTICOLO 34: ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO	52
<b>ART. 34 - SUB. 1</b> : Calcestruzzo	53
<b>ART. 34 - SUB. 2</b> : Armature	53
<b>ART. 34 - SUB. 3</b> : Posa in opera e montaggio	53
ARTICOLO 35: TRAVE DI CORONAMENTO DELLE PALANCOLE IN C.A.	54
ARTICOLO 36: CARPENTERIA METALLICA IN GENERE	54
ARTICOLO 37: PALANCOLATO METALLICO	55
<b>ART. 37 - SUB. 1</b> : Condizioni del suolo	55
<b>ART. 37 - SUB. 2</b> : Approvazioni della direzione lavori	55
<b>ART. 37 - SUB. 3</b> : Rapporti di infissione	56
<b>ART. 37 - SUB. 4</b> : Sezione della palanca in funzione dell'attrezzatura di infissione	56
<b>ART. 37 - SUB. 5</b> : Considerazioni generali per l'infissione delle palancole	56
<b>ART. 37 - SUB. 6</b> : Osservazioni durante l'infissione delle palancole	57
<b>ART. 37 - SUB. 7</b> : Fornitura e posa dei palancolati	57
<b>ART. 37 - SUB. 8</b> : Fornitura e posa di palancole speciali	59
ARTICOLO 38: TIRANTI DI ANCORAGGIO	59
ARTICOLO 39: ARREDI DELLA SOVRASTRUTTURA DI BANCHINA	60
<b>ART. 39 - SUB. 1</b> : Parabordi	60
<b>ART. 39 - SUB. 2</b> : Bitte e altri arredi di banchina	60
<b>ART. 39 - SUB. 3</b> : Materiali del sistema di ancoraggio	61
ARTICOLO 40: SPECIFICHE PER VERNICIATURA DI SUPERFICI METALLICHE	62
ARTICOLO 41: PAVIMENTAZIONE FLESSIBILE	63
<b>ART. 41 - SUB. 1</b> : Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	63
<b>ART. 41 - SUB. 2</b> : Strato di base e collegamento (binder) in conglomerato bituminoso	66
<b>ART. 41 - SUB. 3</b> : Strato di usura SMA (Splittmastix Asphalt)	73
ARTICOLO 42: RETE DI DRENAGGIO DEI PIAZZALI	80
ARTICOLO 43: SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA	80
<b>CAPO 4 NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA</b>	<b>82</b>
ARTICOLO 44: ORDINE DI ESECUZIONE DEI LAVORI	82
ARTICOLO 45: LIVELLO DI RIFERIMENTO DELLE OPERE	82
ARTICOLO 46: TRACCIAMENTO DELLE OPERE E SEGNALAZIONI	82
ARTICOLO 47: RILIEVO TOPO-BATIMETRICO DI SECONDA PIANTA	83

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale <hr/> Data: Gennaio 2022
--	--	--

ARTICOLO 48: INDAGINI E PROVE	83
ARTICOLO 49: PROVE SUI MATERIALI	83
ARTICOLO 50: OPERE PROVVISORIALI	84
ARTICOLO 51: MEZZI D'OPERA	84
ARTICOLO 52: DISPOSIZIONI AMBIENTALI	84
ARTICOLO 53: DANNI DI FORZA MAGGIORE	85
<b>CAPO 5 ELENCO PREZZI</b>	<b>86</b>
ARTICOLO 54: ELENCO DEI PREZZI UNITARI IN BASE AI QUALI, SOTTO DEDUZIONE DEL RIBASSO D'ASTA, SARANNO PAGATI I LAVORI APPALTATI A CORPO E A MISURA	86

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

## **CAPITOLO PRIMO OGGETTO DEI LAVORI**

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

## ARTICOLO 1: Descrizione dei lavori

1. L'intervento è così individuato:

a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

Resezione banchina per accosto bacino di carenaggio (adeguamento tecnico funzionale al P.R.P. vigente)

b) descrizione sommaria:

I nuovi banchinamenti di ponente avranno uno sviluppo complessivo dei fronti di banchina pari a 949,30m, comprensivi di due risvolti di lunghezza 35,00 m ciascuno, ai quali sono da aggiungere 85,20m relativi alla banchina per ormeggio rimorchiatori. Più in particolare, come evidenziato in Figura 3, l'intervento da realizzare è costituito dai seguenti Banchinamenti principali:

un tratto rettilineo di circa 613,00 m raccordato alla costruenda "Banchina di Ponente lato Nord" da un risvolto di 6,30m di lunghezza;

- un segmento di 35m (Ro-Ro) di raccordo tra il precedente tratto ed il successivo tratto rettilineo;
- un secondo tratto rettilineo di circa 260,00 m;
- un successivo risvolto di 35,00 m a sud.

L'intervento comprende, come accennato in precedenza, una nuova banchina per ormeggio rimorchiatori che sviluppa circa 85,00 m, con un fronte di attracco di 70,00 m realizzato integrando con opere in c.a. la scogliera di riva.

Le nuove banchine si innestano a Nord alla "Banchina di Ponente lato Nord", progettata ed in corso di realizzazione per un fondale al piede di -17,40 m dal l.m.m..

La soluzione tipologica dei Banchinamenti principali è costituita da una paratia in acciaio con elementi principali tubolari intervallati da palancole tipo AZ, ancorata in sommità con barre d'acciaio ad una robusta trave continua in calcestruzzo armato posta ad adeguata distanza.

Le caratteristiche salienti della soluzione strutturale adottata sono:

- palancolato combinato palo tubolare /AZ, con palo tubolare  $\Phi 1829$  spessore 20 mm, interasse circa 3,29 m, esteso da +0,40 a -30,00 m dal l.m.m., svuotato e riempito con calcestruzzo magro C8/10 da -2,50 m a -25,00 m dal l.m.m., con calcestruzzo strutturale C35/45 da -2,50 m a 0,40 m dal l.m.m. e palancola intermedia tipo AZ26-700 estesa da +0,40 a -22,40 m dal l.m.m.;
- barra di ancoraggio orizzontale  $\Phi 100$  in acciaio ASF 500 ad interasse  $i=3,29$  m;
- blocco di ancoraggio in calcestruzzo armato, di forma rettangolare, con base  $b = 3,00$  m posta a -2,50 m dal l.m.m. ed altezza di 4,50 m (da -2,50 a +2,00 m su l.m.m.)

Nel tratto di banchinamento prospiciente il capannone ZEN Marine – a tutela della stabilità delle fondazioni del capannone stesso – è prevista la realizzazione di una paratia in pali trivellati  $\Phi 800$  con interasse pari a 1,0 m (con  $h = 9,00$  m) e la modifica della struttura di ancoraggio che, in luogo della trave continua in calcestruzzo armato, consiste di:

- n. 14 "celle" costituite pali trivellati D 80 cm ( $h = m 6,00$ ), poste ad interasse pari a m 3,29; i pali delle celle sono accostati sul lato parallelo alla banchina e secanti nel lato ortogonale. Le "celle" si sviluppano per una estensione longitudinale circa pari a m 47,0;
- un cordolo di coronamento in c.a. di sezione rettangolare, che segue la disposizione dei pali delle celle, impostato alla q. 0,00 m dal l.m.m. con altezza di 2,00 m ;

La soluzione strutturale proposta per la nuova banchina per ormeggio rimorchiatori di 85,00 m, con un fronte di attracco di 70,00 m consiste di:

- diaframma tirantato ( $h = m 20,50$ ) costituito da: 75 pali in calcestruzzo  $\Phi 800$ , posti ad interasse  $i = 1,00$ m; cordolo di coronamento in cemento armato (cm 90,00 x cm 130,00) e

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

- n.25 tiranti definitivi a barre  $\Phi 43$  posti ad interasse  $i = 2,00$  m, inclinati di  $40^\circ$  rispetto all'orizzontale;
- piano di posa in pietrame scapolo (spessore cm 50,00), posto a quota -6,00 m su l.m.m.;
  - n. 17 cassoni cellulari prefabbricati in c.a. (m 4,30 x m 5,00 x m 6,60), riempimento con materiale arido e scogli di I categoria;
  - lastra orizzontale e veletta prefabbricata in c.a. (spessore cm 20,00), per il getto in opera della sovrastruttura in calcestruzzo armato di spessore 80cm;

\* \* \*

I risvolti di collegamento tra i fronti rettilinei di banchina sono realizzati in tipologia analoga ai banchinamenti principali, con la differenza che i tiranti di ancoraggio - di diametro 100 mm - vengono inclinati nel piano per andare ad alloggiare in una trave di ancoraggio trasversale lunga m 26,00 (Figura 5).

\* \* \*

La modesta deformabilità delle travi di ancoraggio ha permesso di ridurre considerevolmente le sollecitazioni e le deformazioni della struttura in acciaio di filo banchina, con notevole riserva delle sezioni resistenti e considerevole maggiore durabilità.

Il sistema di ancoraggio è stato infatti progettato nell'ottica di massimizzarne la duttilità, facendo in modo che i primi elementi che arrivano allo snervamento possano agevolmente accettare spostamenti plastici elevati mantenendo le capacità resistenti. In tal senso i primi elementi che attingono alle massime risorse sono il blocco di ancoraggio ed la barra di collegamento tra blocco e trave di banchina. E' evidente come una barra di acciaio tesa, di lunghezza superiore a 30 m, possa accettare prima di arrivare a rottura allungamenti plastici di molti centimetri. Ancora più duttile è il terreno di fronte al blocco di ancoraggio, che può accettare spostamenti di ordine decimetrico, dissipando grandi quantità di energia senza diminuzioni significative di risorse resistenti.

Inoltre sono stati adottati, a favore della durabilità delle opere, i seguenti accorgimenti:

- la predalle di rivestimento lato mare della trave di filo banchina sarà verniciata con vernici speciali a spessore e dotata di acciaio zincato a caldo e rete acciaio inox pellicolare;
- sia il palo sia la palancola intermedia saranno ulteriormente protetti contro la corrosione grazie alla verniciatura con resine epossidiche della loro parte sommitale fino alla quota di -2,50 dal l.m.m.;
- verrà realizzato in opera un impianto di protezione catodica a correnti impresse che garantirà la protezione contro la corrosione sia del palancolato metallico, sia dei tiranti, sia delle armature della trave di filo sponda e di ancoraggio. L'impianto è dimensionato per una protezione di oltre 50 anni senza necessità di particolari manutenzioni ad eccezione della sostituzione degli anodi ogni 30 anni. Oltre tale periodo saranno necessari interventi manutentivi per garantire la regolare funzionalità dell'impianto.

\* \* \*

A tergo della banchina, davanti alla trave di ancoraggio, è previsto il collocamento di cavidotti per il passaggio di impianti, questi ultimi da realizzare successivamente con ulteriori interventi. Le linee dei cavidotti saranno intervallate da pozzetti con passo di circa 30 metri.

E' prevista la realizzazione della rete di raccolta acque meteoriche, comprensiva dell'installazione di n. 6 disoleatori idonei al trattamento delle portate di progetto individuate nella relazione idrologica (vedi elaborato "R05 - Relazione idrologica ed idraulica").

La banchina sarà dotata superiormente di angolare in acciaio zincato a caldo e degli usuali arredi di banchina quali bitte di ormeggio da 2000 kN ogni 25m e parabordi cilindrici in gomma ogni 25 m di lunghezza 2,00m e sezione 1500x750mm (diametro esterno e diametro interno).

Le bitte lungo la banchina per ormeggio rimorchiatori sono progettate per un tiro da 250 kN .

Il piazzale retrostante la banchina viene pavimentato per una larghezza di 37 m.

Il pacchetto di pavimentazione è previsto costituito di:



 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p> <hr/> <p>Data: Gennaio 2022</p>
---	--	---

uno strato di stabilizzato di tipo stradale di spessore minimo di cm 40, per livellamento del materiale di riempimento;  
 uno strato di base di spessore 17 cm;  
 strato di conglomerato bituminoso (binder) di spessore 10 cm;  
 conglomerato bituminoso per strato di usura di spessore 3 cm , tipo anti-skid SPLIT-MASTIX.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

## **CAPITOLO SECONDO PRESCRIZIONI TECNICHE**

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **CAPO 2**

# **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI**

### **ARTICOLO 2: Condizioni generali di accettazione**

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

### **ARTICOLO 3: 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 21/01/2019, n.7 C.S.LL.PP.- Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*
- *UNI EN 206:2016 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile*
- *UNI 11417-1:2012 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive*
- *UNI 11417-2:2014 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice*
- *Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica*
- *Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico*

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 1008:2003 - 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 7027-1:2016 - Qualità dell'acqua - Determinazione della Torbidità - Parte 1: Metodi Quantitativi.*

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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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. È vietato l'impiego di acqua di mare. L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2008, come stabilito dall'Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le costruzioni» emanate con D.M. 17 gennaio 2018. A discrezione della Direzione dei Lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

### **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 calce idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D ed E della Legge 595/1965).

#### **ART. 3 - 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 197-1:2011 – Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;*
- *UNI EN 197-2:2020 – Cemento – Parte 2: Valutazione e verifica della costanza della prestazione;*
- *UNI 9156:2015 – Cementi resistenti ai solfati. Classificazioni e composizione.*
- *UNI 9606:1997 – 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 197-1:2011 (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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

previsto dalle norme UNI 9156, UNI 9606 ed UNI 10595.

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-chimicomeccaniche	Legge 595/65 e DM 13/9/1993	
Contenuto di C <sub>3</sub> A e di (C <sub>4</sub> AF+2C <sub>3</sub> A) (**)	Determinazione secondo UNI 10595 o con analisi quantitativa diffrattometrica ai raggi X (QRxD) (*)	- Alla qualificazione - A ogni cambio di fornitore - Ogni 500 t in corso d'opera (*)

(\*) 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. 3 - SUB. 2 :** *Agglomerati cementizi e calci idrauliche*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- D.M. 31/8/1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n°287 del 6/11/1972).
- 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 197-1:2011 – Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 197-2:2020 – Cemento – Parte 2: Valutazione e verifica della costanza della prestazione.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il cemento da impiegare sarà di tipo pozzolanico (CEM IVA) delle classi normali (R 325) e ad alta resistenza (R 425). Il cemento dovrà corrispondere alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto dal D.M. 3 giugno 1968 e dalle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2. Il cemento in sacchi sarà depositato in magazzini asciutti e protetti, in modo da differenziare ogni spedizione giunta al cantiere. Il cemento sfuso sarà fornito ai silos degli impianti ad una temperatura non superiore a 65°C e si dovrà evitare un lungo periodo di stoccaggio. Il cemento dovrà essere usato nello stesso ordine col quale arriva, per evitare lunghi immagazzinamenti.

### **ART. 3 - SUB. 3 :** *Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo;
- UNI 8520-1:2015 – Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 – Parte 1: Designazione e criteri di conformità;
- UNI 8520-2:2016 – Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

*l'applicazione della EN 12620 – Requisiti;*

- *UNI 8520-22:2020 – Aggregati per calcestruzzo - Parte 22: Metodologia di valutazione della potenziale reattività alcali-silice degli aggregati;*

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. 3 - SUB. 4 : Additivi**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *UNI EN 480-8:2012 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo - metodi di prova - Parte 8: Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale*
- *UNI EN 480-10:2009 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Metodi di prova - Parte 10: Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua*
- *UNI EN 934-2:2012 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura*

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.

#### **ARTICOLO 4: Materiali metallici per carpenteria e per altri impieghi strutturali**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *Circolare Min. LL.PP. 16 luglio 1992, n. 36105 - Legge 5/11/1971 n. 1086 - D.M.17/1/2018.*
- *UNI 10225:2019 – Acciai strutturali saldabili destinati alla costruzione di strutture fisse in mare – Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1,2,3,4,5*
- *UNI EN 14399-3:2015 – Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico - Parte 3: Sistema HR - Assiemi vite e dado esagonali*
- *UNI EN 14399-4:2015 – Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico - Parte 4: Sistema HV - Assiemi vite e dado esagonali*

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

- UNI EN 10219-1:2006 – Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali di acciai non legati e a grano fine - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10219-2:2019 – Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali - Parte 2: Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
- UNI EN 10034:1995 – Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10024:1996 – Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10365:2017 – Profili a U di acciai laminati a caldo, travi I e H - Dimensioni e masse
- UNI 6762:1970 – Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze
- UNI EN 10163-1:2005 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 10163-2:2005 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 2: Lamiere e larghi piatti
- UNI EN 10163-3:2005 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
- UNI EN 10025-1:2005 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2:2019 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10025-3:2019 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
- UNI EN 10025-4:2019 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai saldabili a grano fine per impieghi strutturali ottenuti mediante laminazione termomeccanica
- UNI EN 10025-5:2019 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica per impieghi strutturali
- UNI EN 10088-1:2014 – Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2:2014 – Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3:2014 – 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

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)

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

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.

*Lamiere, 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.

**Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

**Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

**Le forme di controllo obbligatorie**

L'Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», per tutti gli acciai, prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo il Lotto di produzione si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

**La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;



 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

### **Il caso dell'unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

### **Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche**

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione**

L'Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» stabilisce che tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5).

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale. Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata. La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **ARTICOLO 5: Sabbie**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *D.M. 3/6/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);*
- *fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti*
- *UNI 2332-1 – Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze*

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Inoltre dovranno essere ruvide al tatto, esenti da salsedine, scevre da sostanze terrose, materie organiche o altre materie nocive ed eterogenee. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. Ove ritenuto necessario dalla D.L., la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968. La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute. L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattati G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

## **ARTICOLO 6:       Legnami**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *D.M. 30 Ottobre 1912*
- *UNI 3252:1987 - Legno. Condizioni generali per prove fisiche e meccaniche.*
- *UNI 4143:2020 - Legno per uso non strutturale - Metodo di prova per la determinazione della resistenza allo 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); 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 mozze 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 squadri 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.

## **ARTICOLO 7:       Ghiaia, pietrisco**

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed 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'interfero ed il 25% della dimensione minima della struttura.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 la 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).

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **ARTICOLO 8: Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati**

I terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm, ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm; ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;
- 4) strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia-argilla valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4 il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian Bearing Ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg dovrà risultare per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70.

Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori al 0,5 per cento.

## **ARTICOLO 9: Materiali per rilevati e rinfianchi**

I riempimenti a tergo della banchina sino alla quota di base dello strato di fondazione della pavimentazione, o in generale per la realizzazione di rilevati, devono essere eseguiti con materiali rispondenti alle caratteristiche di cui agli articoli precedenti e provenienti da scavi, dragaggi,

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

demolizioni e/o da cave idonee e/o da impianti di recuperi idonei previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, a seconda delle indicazioni progettuali.

## **ARTICOLO 10: Impiego di materiali inerti riciclati**

Per la realizzazione dei rilevati del pacchetto di pavimentazione dei piazzali è consentito l'utilizzo di aggregati ottenuti mediante processo naturale o industriale oppure riciclati per materiali non legati e legati con leganti idraulici con caratteristiche e proprietà conformi alle prescrizioni contenute nella Circolare n. 5205 del 15.07.2005 purché idonei a tale scopo.

### Requisiti degli impianti di produzione

Gli impianti di produzione di inerti riciclati devono essere qualificati dalla Direzione Lavori per stabilirne l'idoneità alla fornitura del materiale, nonché la rispondenza alle disposizioni del D.lgs 152/06 (in particolare articoli 208 e 184 ter) o, ove applicabili, alle prescrizioni specifiche del D.M. 5/2/98.

Durante tutte le movimentazioni in area portuale (carico e scarico), i materiali dovranno essere bagnati e l'area di cantiere dovrà essere mantenuta costantemente umida, per evitare la dispersione di polveri durante queste attività. Le operazioni di trasporto dovranno avvenire esclusivamente con automezzi telonati.

### Qualificazione fisico-meccanica

#### Parte fuori acqua dei rilevati

I materiali utilizzabili per la realizzazione della parte fuori acqua dei nuclei delle opere a scogliera e del terrapieno a tergo della banchina est saranno gli aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade quali:

#### **Calcestruzzi riciclati:**

Aggregati costituiti da frammenti di conglomerati cementizi, non armati (deferrizzati), provenienti da demolizioni di opere in cemento armato, dagli scarti dell'industria di prefabbricazione di manufatti anche armati ma deferrizzati.

#### **Murature riciclate:**

Aggregati costituiti prevalentemente da elementi in laterizio (mattoni, laterizi in genere escluse le piastrelle, esclusi i refrattari, esclusi i prodotti ceramici) derivanti da demolizioni edilizie di manufatti in muratura.

#### **Macerie:**

Aggregati costituiti prevalentemente da miscele dei componenti principali che caratterizzano le categorie di aggregati "calcestruzzi riciclati" e "murature riciclate".

La composizione delle miscele contenenti aggregati riciclati deve essere determinata mediante separazione visiva, utilizzando le modalità sperimentali riportate in Appendice A della Norma UNI EN 13285 e deve essere conforme, per ciascuna delle categorie di cui sopra, alla relativa composizione. I materiali da utilizzare nelle opere previste nel presente Disciplinare potranno essere ottenuti impiegando, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, o materiali appartenenti ad una sola delle categorie di cui sopra oppure miscelando in opportune proporzioni materiali appartenenti a categorie diverse (sempre tra quelle sopra menzionate).

IL fuso granulometrico del misto riciclato 40/80mm da utilizzare è il seguente:

<b>Analisi granulometrica ( UNI 933-1 )</b>	<b>Modalità di prova</b>	<b>valori</b>
% granulometrica passante al setaccio 125.00 mm	UNI EN 933-1	100%
% granulometrica passante al setaccio 90.00 mm	UNI EN 933-1	80% in massa
% granulometrica passante al setaccio 80.00 mm	UNI EN 933-1	60% in massa
% granulometrica passante al setaccio 63.00 mm	UNI EN 933-1	45% in massa
% granulometrica passante al setaccio 56.00 mm	UNI EN 933-1	35% in massa
% granulometrica passante al setaccio 40.00 mm	UNI EN 933-1	15% in massa
% granulometrica passante al setaccio 31.50 mm	UNI EN 933-1	0 % in massa
Indice di Plasticità	CNR UNI 10014	0
Trattenuto al setaccio 63mm	frantumazione	Assenza vuoti interni

**Tabella 0-1. Materiali inerti riciclati per Corpo del Rilevato.**

Sono vietate, oltre a componenti precedentemente menzionate, componenti a contenuto bituminoso, componenti vetrose anche in forma di scorie, rifiuti minerali anche quelli per i quali è ammesso il recupero nel corpo stradale ai sensi della legislazione vigente, componenti caratterizzate da materiali deperibili o plastici e quanto altro non sia espressamente accettato dalla Direzione Lavori.

Per evitare disomogeneità dovute alla segregazione che si verifica durante lo scarico dai mezzi di trasporto, per la realizzazione del rilevato il materiale non dovrà essere versato direttamente a colmata, ma dovrà essere preventivamente depositato a terra e successivamente miscelato con tout venant di cava in ragione del 50% in volume e collocato in opera con l'ausilio di mezzi adeguati e nel rispetto delle indicazioni riportate di seguito per l'esecuzione dei controlli sul materiale in arrivo.

#### Strati di fondazione e sottofondazione del pacchetto di pavimentazione

Per la realizzazione degli strati di sottofondazione e di fondazione del pacchetto di pavimentazione dei piazzali, è consentito l'impiego di aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade (Norma UNI EN 13242:2013), se compatibili a tale impiego sia dal punto di vista tecnico che ambientale (granulometria, forma, contenuto e qualità dei fini, resistenza all'usura, caratteristiche chimiche, durabilità, stabilità volumetrica, assorbimento di acqua, durabilità agli agenti atmosferici ed al gelo/disgelo, rilascio di sostanze pericolose), quali, oltre a quelli già elencati in precedenza per la porzione emersa dei rilevati:

#### **aggregati artificiali:**

Aggregati di origine minerale derivante da un processo industriale che implica una modificazione termica o di altro tipo.

Gli aggregati utilizzati dovranno essere dotati di attestato di conformità per l'impiego/i previsto/i e il produttore dovrà aver stabilito un sistema di controllo della produzione rispondente ai requisiti di legge.

#### Modalità di lavorazione

Per garantire l'omogeneità e la costanza temporale del prodotto, le modalità di lavorazione devono essere organizzate in modo tale da:

1. consentire il controllo della qualità dei materiali in arrivo, per una verifica delle caratteristiche e dell'idoneità all'utilizzo;



 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

2. 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:

3. 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;
4. 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.

## **ARTICOLO 11:      Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio**

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile,

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

Per nuclei di scogliere, argini a terra e a mare, rilevati, rin fianchi dei muri di banchina, riempiimenti e simili, dovrà essere utilizzato esclusivamente tout venant di cava che oltre ad avere gli stessi requisiti geomeccanici e petrografici richiesti per i massi naturali deve presentare una distribuzione granulometrica uniformemente distribuita tra i due seguenti valori

- il peso degli elementi più grandi deve essere minore di 50 kg
- la percentuale di fini con diametro inferiore a 2 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 per i massi naturali (2.0 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).

Il valore del C.B.R. (rapporto portante californiano) del tout venant deve essere maggiore di 40 allo stato saturo, per gli strati superiori fuori acqua il C.B.R. deve essere superiore a 80.

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

## **ARTICOLO 12:      Massi naturali**

I massi naturali per scogliere devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità, devono risultare inalterabili all'acqua di mare ed al gelo, devono essere esenti da cappellaccio, da piani di sfaldatura, giunti, fratture e incrinature e di pezzatura secondo progetto. Il loro peso specifico non dovrà essere inferiore a 2.600 kg/m<sup>3</sup>. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose, quelle gessose e 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 Stazione Appaltante riterrà opportuno 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 kg/m<sup>3</sup>;
- resistenza a compressione dei massi non dovrà essere inferiore a 500 kg/cm<sup>2</sup>;
- coefficiente di usura ≤ 2.0 mm;
- perdita di peso alla prova Los Angeles (ASTM C 131 - AASHO T 96) ≤ 30%
- coefficiente di imbibizione: ≤ 5%;
- resistenza chimica (ASTM-88 - 5 cicli solfato di sodio): ≤ 10%.
- Gelività (R.D. 16.11.1939 art.8) ≤ 5%

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

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.

I massi naturali verranno classificati nelle seguenti categorie:

- I categoria	da	50	a	1.000 kg
- II categoria	da	1.000	a	3.000 kg
- III categoria	da	3.000	a	7.000 kg
- IV categoria		maggiore di		7.000 kg

Nei prezzi corrispondenti sono comprese, oltre alle spese di estrazione, anche quelle di trasporto, pesatura, versamenti nei siti designati a seconda delle sagome stabilite ed ogni altra spesa e magistero occorrente per il compimento dell'opera.

La forma dei massi naturali non deve risultare eccessivamente allungata. Il rapporto tra la dimensione minima e quella massima del singolo elemento non deve essere minore di 0.4 (zero virgola quattro).

### **ARTICOLO 13: Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave**

Fermo restando quanto prescrivono gli altri articoli di questo Disciplinare 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; nel progetto definitivo, essa dovrà indicare le cave regolarmente autorizzate di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

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.

### **ARTICOLO 14: Geotessuto**

Il geotessile non tessuto dovrà essere costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV; fornito con marcatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320 unitamente al marchio di conformità CE.

Il geotessuto dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- Massa areica ≥ 500 gr/m<sup>2</sup>
- Resistenza a rottura a trazione longitudinale e trasversale ≥ 31 kN/m
- Allungamento a rottura longitudinale < 80%
- Allungamento a rottura trasversale < 65%
- Resistenza alla punzonamento (EN ISO 12236) ≥ 5200 N

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

Prima del suo utilizzo l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante per approvazione tutti i documenti, certificati e quanto altro necessario per dimostrare la rispondenza del materiale impiegato alle prescrizioni del presente Disciplinare.

## **ARTICOLO 15: Conglomerati bituminosi, emulsioni bituminose**

### **Conglomerati bituminosi**

I conglomerati sono costituiti da una miscela di inerti naturali freschi, riciclati, artificiali, sintetici (argilla espansa, scorie siderurgiche, loppe ecc.) ovvero dalla loro combinazione percentuale, impastati a caldo con bitume, in impianti automatizzati a volte dotati di sistemi di riscaldamento indiretto degli inerti provenienti da fresature di pavimentazioni ammalorate, di tipo continuo (Drum Mixer) o discontinuo (sistema a vagliatura), doppio tamburo ecc.. I cumuli delle diverse classi di inerti devono essere nettamente separati tra di loro, in zone prive di ristagni ed acqua e di sostanze argillose. Il conglomerato per i vari strati (base, collegamento, usura) è posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con idonei rulli. I conglomerati bituminosi devono possedere elevata resistenza meccanica elastoviscoplastica, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli ed elevatissima resistenza a fatica, intesa come capacità di sopportare il numero più alto possibile di ripetizioni di carico senza fessurarsi o disgregarsi. I materiali di base da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. Relativamente alle loro miscele e lavorazioni valgono le prescrizioni o le indicazioni prestazionali contenute negli appositi paragrafi. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, nei casi non definiti inequivocabilmente dal Disciplinare, in base a giudizio della Direzione Lavori. I conglomerati bituminosi per essere ritenuti idonei e quindi impiegabili, dovranno essere dotati obbligatoriamente di marcatura CE. I requisiti obbligatori richiesti sono:

- Temperatura della miscela alla produzione ed alla consegna (valori di soglia);
- Contenuto di legante (categoria e valore reale);
- Composizione granulometrica (valore %);
- Contenuto dei vuoti a 10 rotazioni (categorie e valore reale).

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Disciplinare (oltre alle altre non facenti parte della marcatura CE ma contenute nelle presente Disciplinare).

### **Emulsioni bituminose cationiche**

Le emulsioni bituminose cationiche, a rapida e media rottura con le caratteristiche riportate nella tabella seguente andranno usate di massima per le mani di attacco tradizionali per conglomerati bituminosi normali.

Caratteristiche	Unità	Metodo di prova	a rapida rottura (RR55)	a media rottura (RM55)
Contenuto di acqua	% in peso	CNR n°100 a	≤ 45	≤ 40
Contenuto di legante (bitume + flussante)	% in peso	CNR n°100 b	≥ 55	≥ 60
Contenuto di flussante	% in peso	CNR n°100 c	≤ 2	≤ 6
Contenuto di bitume (residuo di distillazione), min	% in peso	ASTM D244-72	≥ 55	≥ 54
Viscosità Engler a 20°C	°E	IP 212/66	3 / 10	5 / 12
Carica delle particelle		ASTM D244-72	Positiva	Positiva
Penetrazione a 25°C, max	1/10 mm	CNR BU 24	≤ 220	≤ 220
Punto di rammollimento, min	°C	CNR BU 35	≥ 35	≥ 35

#### **ARTICOLO 16: Materiali diversi**

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

#### **ARTICOLO 17: Prove sui materiali**

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi dell'art. 20 della Legge n°1086/1971).

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio dirigente, munendosi di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **CAPO 3**

### **MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI**

#### **ARTICOLO 18: Livello di riferimento delle opere**

Le quote indicate nel presente Disciplinare 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 caposalda presenti nel Porto di Gioia Tauro. All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Impresa i locali capisaldi da prendere come riferimento per le opere da eseguire.

#### **ARTICOLO 19: 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 Stazione Appaltante giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare a 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 Stazione Appaltante.

Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare come definito negli articoli del presente Disciplinare.

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 Stazione Appaltante.

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 del versamento dei materiali di riempimento e di ogni opera che fosse eseguita al di fuori degli allineamenti senza poter invocare a suo discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, o altra causa.

Il materiale che risultasse fuori degli allineamenti non sarà contabilizzato ma, se richiesto dalla Stazione Appaltante, dovrà essere rimosso o salpato a totale carico dell'Appaltatore.

#### **ARTICOLO 20: Ricognizione e bonifica da ordigni bellici**

Le attività di ricerca di ordigni esplosivi, da effettuare con idonei mezzi e operatori abilitati sono da intendersi come propedeutiche all'operazione di "bonifica bellica". Tali attività di ricerca

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

dovranno essere effettuate, dopo la consegna dei lavori e comunque preventivamente al concreto inizio dei lavori appaltati, da una Ditta iscritta all'albo delle imprese specializzate nella bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici del Ministero della Difesa istituito con D.M. 11/05/2015 n°82, nel rispetto delle norme e prescrizioni di cui al Capitolo B.C.M. del Ministero della Difesa.

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 Autorità Militare competente per l'attivazione della procedura di "bonifica bellica" 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 Militare competente 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 discarica, senza che questo possa costituire riconoscimento all'Impresa di alcun tipo di indennizzo o compenso per tali lavorazioni.

Tutti gli oneri connessi allo svolgimento delle attività di ricognizione e di bonifica degli ordigni esplosivi residuati bellici sono stati valutati nel prezzo degli oneri della sicurezza.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **ARTICOLO 21: Mezzi d'opera**

L'Impresa può utilizzare i mezzi d'opera che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Disciplinare 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.

## **ARTICOLO 22: 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.

## **ARTICOLO 23: 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 prescrizione 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 portate fuori della sede del cantiere, in aree poste all'interno dell'ambito portuale, a cura e spese dell'Impresa.

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 -0.20 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.



 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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.

#### **ARTICOLO 24: 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 splatemento, 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 ritenuti adatti, a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portati fuori della sede del cantiere, in aree poste all'interno dell'ambito portuale, a cura e spese dell'Impresa.

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.

#### **ARTICOLO 25: Scavi a sezione obbligata**

Per scavi a sezione obbligata in generale si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo alla trave di ancoraggio, 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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.

## **ARTICOLO 26: Demolizioni**

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

Durante le demolizioni l'appaltatore dovrà prendere ogni precauzione e provvedimento volto ad evitare che i materiali di risulta delle demolizioni cadano in acqua. In caso contrario l'appaltatore è tenuto, a sua cura e spese, a provvedere al salpamento del materiale caduto in acqua senza che per questo possa pretendere alcun compenso. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e a spese dell'appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

Per ogni manufatto da demolire la D.L. fisserà all'Impresa la sezione tipo di demolizione che potrà essere eseguita in una o più fasi successive, secondo i casi e le disposizioni che è facoltà insindacabile della D.L. di adottare all'atto esecutivo, senza che l'Impresa possa comunque avanzare eccezioni o riserve.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente frantumati, scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. I materiali

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

di risulta delle demolizioni e rimozioni in genere, nei limiti ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere, con carattere di priorità, portati a riempimento della zona di rinterro indicata nei disegni di progetto, e spianati alle quote prestabilite. La parte di materiale non ritenuta idonea o eccedente la quantità necessaria sarà portata a cura e spese dell'Impresa fuori della sede del cantiere, in aree dell'Autorità Portuale.

Le demolizioni delle strutture in acqua saranno eseguite con quei mezzi che l'Impresa ritiene più idonei. Per le demolizioni sia fuori acqua che in acqua è consentito l'impiego di cariche esplosive micro ritardate solo su esplicita autorizzazione da parte della D.L. Per tutte le demolizioni o scavi l'Impresa ha l'onere, già valutato nei prezzi di elenco, di far eseguire il preventivo sminamento fino alla quota necessaria, esibendo alla D.L. il relativo certificato di garanzia prima di porre mano alla demolizione o agli scavi stessi.

In relazione ai sopraddetti oneri gli scavi potranno anche essere eseguiti per le altezze parziali stabilite dalle profondità di sensibilità consentire dagli apparecchi di rilevamento di ordigni esplosivi. Ogni qualsiasi responsabilità ricade comunque sull'Impresa.

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

I mezzi d'opera sia terrestri che marittimi che verranno utilizzati dall'Impresa per l'esecuzione delle demolizioni e rimozioni, non dovranno in nessun caso limitare l'operatività portuale.

L'eventuale ormeggio di draghe e/o di altri mezzi effossori lungo la banchine esistenti dovrà essere concordato con l'Autorità Portuale e dovrà tener conto delle necessità operative del porto.

Resta fissato che le demolizioni in genere terminano alla quota di 0.00 m sul livello medio marino e a detta quota hanno inizio le demolizioni subacquee.

## **ARTICOLO 27: Scarificazione di solette in c.a. e pavimentazioni esistenti**

Le scarificazioni delle solette in c.a. consistono nella demolizione meccanica del copriferro e di parte del calcestruzzo sottostante il ferro, in modo da ottenere incassi nell'ordine minimo di 5 cm di spessore ed, al contempo, mettere a nudo le armature esistenti. Le operazioni possono essere eseguite con l'ausilio di martello pneumatico manuale o meccanico, a seconda delle dimensioni dell'area da scarificare e della tenacità del copriferro. La superficie scarificata dovrà essere successivamente pulita ed i ferri dovranno essere assoggettati a spazzolatura. Nel caso in cui alcuni elementi o spezzoni di armatura dovessero risultare danneggiati dalle attività di scarificazione o affetti da eccessiva corrosione, dovrà predisporre a cura e spese dell'Appaltatore la loro sostituzione o, in alternativa dove possibile, la loro protezione con prodotti protettivi antiossidanti di idonea qualità.

La scarificazione non deve provocare l'apertura di fessure o danni alle parti di calcestruzzo limitrofe all'area di intervento.

La demolizione della parte della sovrastruttura legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso deve essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Su parere della Direzione Lavori potranno essere impiegate fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero), purché non compromettano il legante esistente nella pavimentazione da demolire. Le attrezzature tutte devono essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori. Devono inoltre avere caratteristiche tali che il materiale risultante dall'azione di scarifica risulti idoneo a giudizio della Direzione Lavori per il reimpiego nella confezione di nuovi conglomerati. La superficie del cavo (nel caso di demolizioni parziali del pacchetto) deve risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi tappeti da porre in opera. L'Appaltatore si deve scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione definiti dal Progetto. Qualora questi dovessero risultare inadeguati a contingenti situazioni in essere e comunque diversi per difetto o per eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori deve essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della demolizione deve essere mantenuto costante in tutti i punti e deve essere valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali, deve essere eseguita con attrezzature approvate dalla Direzione Lavori, munite di spazzole e dispositivi aspiranti, in grado di dare un piano depolverizzato, perfettamente pulito.

Se la demolizione dello strato legato a bitume interessa uno spessore inferiore ai 15 cm, essa potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa, mentre per spessori superiori a 15 cm si devono effettuare due passaggi, di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare un gradino tra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm di base per lato. Le pareti dei giunti longitudinali devono risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e prive di sgretolature. Sia la superficie risultante dalla fresatura che le pareti del cavo devono, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco di legante bituminoso tal quale o modificato.

La parte di materiale da scarifica e fresatura non ritenuta idonea e/o non riutilizzata nei lavori sarà portata a cura e spese dell'Impresa fuori della sede del cantiere, in aree poste all'interno dell'ambito portuale

## **ARTICOLO 28: Salpamenti e ricollocamenti in opera**

I salpamenti sia subacquei che fuori acqua potranno interessare indifferentemente scogli naturali o massi artificiali in conglomerato cementizio, anche insabbiati e dovranno essere eseguiti con l'ausilio degli idonei mezzi e del palombaro. Nell'interesse della riuscita dell'opera e della sua economia, la Direzione Lavori può ordinare all'Impresa qualunque salpamento, sia all'asciutto sia in acqua. Il materiale salpato, prenderà il posto che gli compete, secondo le norme del presente Disciplinare 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

### Proprietà dei materiali di demolizione e salpamento

Ai sensi del comma 3 dell'art. 36 del Capitolato Generale di Appalto, è ammessa la cessione all'Appaltatore di parte o di tutti i materiali provenienti dalle demolizioni e salpamenti, che potranno essere riutilizzati nell'ambito dei lavori stessi o per una diversa finalità comunque consentita dalle leggi. In ogni caso, il prezzo contrattuale dovrà essere convenientemente ridotto per tenere conto sia del mancato trasporto a rifiuto, che del prezzo convenzionalmente attribuito ai materiali medesimi.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

## **ARTICOLO 29: Rilevati, rinterri e riempimenti**

Per la formazione dei riempimenti e rilevati previsti si impiegheranno in generale materiali riciclati e/o i materiali provenienti da scavi, dragaggi e demolizioni previsti in progetto a seconda delle indicazioni progettuali.

Nella formazione dei rilevati, rinfianchi, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore, per la parte fuori acqua, a cm 30, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione e le strutture in genere su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

È vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, procedere durante i lavori di costruzione alla esecuzione dei necessari ricarichi dei rilevati e riempimenti necessari per compensare i cedimenti dei rilevati e dei terreni di fondazione, affinché durante le varie fasi costruttive previste in progetto e all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

## **ARTICOLO 30: Rilevati compattati**

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'art. "MATERIALI PER RILEVATI E RINFIANCHI") da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, nonché rulli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione, piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere una densità pari almeno al 90% della densità massima AASHO modificata. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato, comunque nello strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a cm 10.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di m 0,50, qualora sia di natura sciolta, o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, sino al raggiungimento di una densità non inferiore al 90% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova di costipamento AASHO modificata. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazione a ridosso dei piedritti, muri d'ala, paratie.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

Fa parte della formazione del rilevato oltre la profilatura delle scarpate e delle banchine e dei cigli, e la costruzione degli arginelli se previsti, il ricavare nella piattaforma, all'atto della costruzione e nel corso della sistemazione, il cassonetto di dimensione idonea a ricevere l'ossatura di sottofondo e la massicciata.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque ne sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro il rilevato già eseguito dovrà essere spurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

In corso di lavoro l'Appaltatore dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso dei rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dell'impianto dello strato stabilizzato.

Sui rilevati dei nuovi piazzali dovranno essere eseguite le prove di controllo della portanza, in ragione di una ogni 1.000 m<sup>2</sup> di piazzale, mediante misure del modulo di deformazione Md, al primo ciclo di carico, secondo quanto previsto dalla norma CNR 146/92.

Il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) (CNR 146 - 1992) dovrà risultare non inferiore a:

- Piazzale di banchina:
  - Sul Piano di posa della fondazione in misto granulare stabilizzato il valore della capacità portante  $Md > 50 \text{ MPa}$  determinato al primo ciclo di carico nell'intervallo compreso tra  $1,5 \div 2,5 \text{ daN/cm}^2$

Le prove di controllo saranno effettuate nei posti indicati dalla Direzione Lavori e formano oggetto di apposito verbale.

Per ciascuna prova di controllo della portanza, nel caso in cui il numero delle misure risulti inferiore a 5, tutti i valori misurati dovranno rispettare la soglia minima sopra riportata. Negli altri casi si può accettare che su 5 risultati d'una stessa prova di controllo una possa non rispettare il valore minimo richiesto, purché lo scostamento non ecceda il 10%.

### **ARTICOLO 31: Opere in cemento armato**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale” emesse con decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 361 del 26/09/2017;
- “Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera” emesse con decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 361 del 26/09/2017;
- UNI EN 206:2021 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11417-1:2012 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive;
- UNI 11417-2:2014 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 n.7 C.S.LL.PP del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.*

Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI EN 206:2021 ed alla norma UNI 11417, Parti 1÷2, 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. 31 - 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 Rck (UNI EN 206:2021);
- durabilità delle opere (UNI 11417 parti 1 e 2);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520-2:2016);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi (UNI EN 206:2021) ;
- prove sul calcestruzzo indurito - Parte 5: resistenza a flessione dei provini (UNI EN 12390-5:2019);
- prova sul calcestruzzo indurito - Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione (UNI EN 12390-13:2021)
- prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione (UNI EN 12350-7:2019);
- UNI EN 12390-16:2019 - Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 16: Determinazione del ritiro del calcestruzzo;
- calcestruzzo - Determinazione della resistenza al degrado per cicli di gelo e disgelo (UNI 7087:2017);
- impermeabilità (ISO DIS 7032);
- calcestruzzo. Determinazione dei tempi di inizio e fine presa mediante la misura della resistenza alla penetrazione (UNI 7123:1972);

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;

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

- 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 1008:2003, 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.

### **Classe di resistenza**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI EN 12350-1:2019 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento e apparecchiatura comune;
- UNI EN 12390-2:2019 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-1:2012 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri



requisiti per provini e per casseforme

- UNI EN 12390-3:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare n.7 C.S.LL.PP del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 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 12350-1:2019, UNI EN 12390-2:2019, UNI EN 12390-1:2012, UNI EN 12390-3:2019 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “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.

#### **ART. 31 - SUB. 2 : 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

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. 31 - SUB. 3 : Posa in opera**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI 11417-1:2012 – *Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive*
- UNI 11417-2:2014 – *Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice*

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d’arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguibili in conformità alle disposizioni di progetto e di Disciplinare. 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 cassetta il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto. Quando la temperatura dell'aria è inferiore a + 5°C valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 5 °C e 30 °C. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C. Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di +5°C. La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C. Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI EN 934 preventivamente testati durante la fase di qualifica delle miscele. Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

Si precisa che i calcestruzzi da impiegare nella realizzazione dei pali devono soddisfare le ulteriori specifiche contenute nell'apposito articolo.

**ART. 31 - SUB. 4 :** *Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI EN 206:2021 – Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità.

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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al *Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"* ed alla *Circolare n.7 C.S.LL.PP del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.*

#### *Protezione dopo la scasseratura*

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 della Norma UNI EN 206:2021.

#### **ART. 31 - SUB. 5 : 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'innesco di lesioni.

In corrispondenza delle riprese di getto a giacitura orizzontale si dovrà provvedere alle seguenti operazioni prima dell'esecuzione dei getti di ripresa:

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

Riprese di getto a giacitura verticale dovranno essere realizzate solo in direzione trasversale alla direzione dell'armatura principale. In corrispondenza di tali riprese di getto, si dovrà provvedere al

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

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. 31 - SUB. 6 :** *Controlli in corso d’opera*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018*
- *UNI EN 12350-1:2019 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento e apparecchiatura comune*
- *UNI EN 12350-7:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione*
- *UNI 8520 - 1÷22*

La Direzione Lavori esegue controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità dei materiali e degli impasti impiegati alle prescrizioni normative, nonché ai parametri stabiliti durante i controlli preliminari di qualificazione. Per le resistenze meccaniche il "controllo di accettazione" definito dal D.M. *Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “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 12350-1:2019. Per il giudizio di conformità della consistenza deve essere effettuata una prova per ogni giorno di getto. Il campione prelevato per determinarne la consistenza, deve essere rappresentativo dell'impasto, carico o consegna (UNI EN 12350-1:2019). La consistenza degli impasti è ritenuta conforme se la consistenza misurata rientra nella classe di consistenza specificata. Per il giudizio di conformità del rapporto a/c, del contenuto di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato, deve essere effettuata almeno una determinazione per ogni giorno di getto. Il rapporto a/c è ritenuto

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattati G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 12350-7:2019*. La conformità per il contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco è verificata se ogni valore di prova dei singoli campioni supera il valore di specifica ma non più del 2%, a meno di particolari prescrizioni. 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.

### **ARTICOLO 32: 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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 casseforme**

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 emisferiche.

#### **Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.**

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

### **ARTICOLO 33: 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 n.7 C.S.LL.PP del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- UNI EN 10080:2005 – Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile



 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

– *Generalità.*

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.

**ART. 33 - 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 delle Norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018. Durante i lavori dovranno essere prelevati, per essere inviati a Laboratori Ufficiali o autorizzati, non meno di tre campioni per ciascun diametro utilizzato, ogni 1000 barre o partita se di minore entità, della lunghezza rispettivamente di:

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

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

**ART. 33 - SUB. 2 :** *Trattamento di zincatura*

*Riferimenti normativi da osservare:*

- *UNI EN ISO 1461:2009 – 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. 33 - 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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. 33 - 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 interferro).
- interasse delle staffe:  
 $S = \pm 2.0 \text{ cm}$  (purché le differenze positive e negative si compensino nello spazio di 1 m).

**ART. 33 - 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, un 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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. 33 - SUB. 6 :** *Copriferro*

Copriferro ed interferro saranno conformi alle disposizioni delle norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nel D.M. 17/01/2018, recante Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni", 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. 33 - 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

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

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. 33 - 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 Disciplinare. 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. 33 - SUB. 9 : Bulloni di ancoraggio (tirafondi dei parabordi, ecc.)**

La posa in opera di bulloni di ancoraggio deve in genere essere eseguita con l'ausilio di opportune maschere fornite dall'Impresa, secondo le seguenti fasi di lavoro:

- riporto delle quote di riferimento;
- tracciamento degli assi di riferimento;
- realizzazione di opportuni sostegni per la maschera, di sufficiente robustezza e solidamente ancorati all'armatura metallica delle strutture in conglomerato cementizio o altri punti fissi;
- posizionamento e fissaggio della maschera;
- posizionamento dei bulloni ed eventuali loro collegamenti all'armatura metallica;
- protezione con mezzi adeguati della filettatura dei bulloni.

Dopo l'ultimazione del getto l'Impresa deve eseguire lo smontaggio e la rimozione delle maschere e dei relativi accessori, nonché la pulizia, l'ingrassaggio e la protezione dei bulloni per garantirne la perfetta conservazione. Le tolleranze relative al posizionamento dei bulloni sono, di norma, indicate nei disegni; esse comunque non sono più restrittive delle seguenti:

- per la misura in quota: 2mm in più, niente in meno;
- per le misure planimetriche rispetto agli assi di riferimento: 2mm in più o in meno;
- per le distanze mutue fra i bulloni di una stessa maschera: 0.5mm in più o in meno.

#### **ART. 33 - SUB. 10 : Inserti vari**

La posa in opera di inserti vari (profilati normali o del tipo Halfen, piastre, manicotti, telai, zanche, mensole, conduits, elementi di polifore, ecc.) deve essere eseguita con operazioni analoghe a quelle indicate al paragrafo precedente ma, di norma, senza l'ausilio di maschere.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

Gli inserti, comunque, devono essere rigidamente fissati nella posizione prescritta ed eventualmente collegati all'armatura metallica.

Le tolleranze sono quelle indicate sugli elaborati di progetto.

**ART. 33 - SUB. 11 :** *Tasselli*

Allo scopo di prevenire l'interferenza con i ferri o errori di posizionamento, laddove sia previsto in progetto l'impiego di tasselli (sia chimici che meccanici), l'Impresa provvederà a predisporre dei tubetti in PVC o plastica da lasciare nel getto come indicatore di posizione e come invito alla perforazione. Il diametro esterno di tali predisposizioni non dovrà essere superiore al 60% del diametro del tassello stesso. E' ammesso l'impiego di predisposizioni equivalenti, previa approvazione della Direzione Lavori

**ARTICOLO 34: Elementi prefabbricati in calcestruzzo armato**

*Riferimenti normativi da osservare:*

- UNI 11417-1:2012 – *Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive*
- UNI 11417-2:2014 – *Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice*
- UNI 9053-1:1987 – *Edilizia. Elementi strutturali prefabbricati o realizzati in sito. Misure per il controllo geometrico dimensionale del singolo elemento*
- UNI 9053-2:1987 – *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”*
- *Circolare n.7 C.S.LL.PP del 21/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 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 (D.M. 27/7/1985 e successivi aggiornamenti) 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 delle armature metalliche degli elementi

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resezione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

prefabbricati dovranno essere effettuate secondo quanto specificato nel presente Disciplinare e negli elaborati progettuali. E' facoltà della Direzione Lavori di rifiutare manufatti prefabbricati ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti o alle specifiche progettuali.

**ART. 34 - SUB. 1 :** *Calcestruzzo*

Il calcestruzzo dovrà rispondere alle specifiche riportate nel presente Disciplinare 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. 34 - 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.

**ART. 34 - 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.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

### **ARTICOLO 35: Trave di coronamento delle palancole in c.a.**

La trave di coronamento dovrà essere eseguita come illustrato nei disegni di progetto, impiegando calcestruzzo classe C35/45 classe di esposizione XS3 UNI EN 206-1:2006 e armatura in acciaio B450C. Il calcestruzzo sarà comunque composto, dosato e posto in opera secondo i criteri indicati negli articoli del presente Disciplinare Speciale. Tutti i manufatti metallici, paraspigoli, anelloni e scalette alla marinara previsti, saranno forniti e posti in opera, protetti dalla corrosione secondo le indicazioni della Direzione Lavori, a regola d'arte a cura e spese dell'Impresa secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori e gli elaborati di progetto. Dovranno essere realizzati idonei giunti di dilatazione con l'interasse massimo pari a 40 m con l'inserimento di idoneo foglio di polistirolo.

### **ARTICOLO 36: Carpenteria metallica in genere**

I dettagli esecutivi di carpenteria sono indicati nei disegni di progetto. La carpenteria dovrà essere realizzata con l'osservanza dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018 e delle norme CNR 10011.

Per la messa in opera delle carpenterie metalliche si dovranno comunque attendere le prescrizioni di seguito riportate:

- a) i disegni di officina esecutivi dovranno essere sviluppati dall'Impresa e visti dalla Direzione Lavori prima della loro messa in produzione. Il disegno di officina dovrà riportare l'univoca individuazione dei pezzi mediante sigla; tali sigle dovranno essere riportate nella distinta pezzi con il riferimento del relativo certificato di produzione;
- b) per tutti i materiali deve essere possibile la rintracciabilità, ossia si deve poter determinare la provenienza del materiale impiegato nella realizzazione dei vari pezzi. La fornitura del materiale grezzo (putrelle e lamiera) dovrà avvenire con bolla di consegna in cui dovrà essere riportato il riferimento del certificato del materiale trasportato.

Sul certificato devono inoltre comparire:

- n° d'ordine
- n° di commessa
- i pesi
- le distinte del materiale consegnato a cui fa riferimento quello specifico certificato.

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

Qualora fossero riscontrate irregolarità, la Direzione Lavori, avrà la facoltà di allontanare il personale non qualificato e farà eseguire, in seguito, prove non distruttive, secondo il suo insindacabile giudizio, sia in numero, sia in tipologia (Rx, ultrasuoni, ecc.). Gli elettrodi dovranno essere certificati, e da parte della Direzione Lavori, potrà essere imposta la verifica chimica del materiale senza che venga riconosciuto alcun onere aggiuntivo; è evidente che il tipo di elettrodi impiegati dovranno essere dichiarati nella specifica relazione allegata agli elaborati d'officina e di

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

questi dovrà preventivamente essere trasmessa alla Direzione Lavori copia del certificato di omologazione con evidente riferimento alla bolla di trasporto e all'ordine del materiale. Per quanto riguarda i controlli sulle saldature da effettuarsi in cantiere, queste verranno eseguite da ditte qualificate e certificate da Ente Ufficiale pena la nullità della prova, le prove saranno di tipo Rx, ultrasonore e/o magnetoscopiche da definirsi in funzione delle posizioni e della tipologia di saldatura da verificare.

## **ARTICOLO 37: Palancolato metallico**

### **ART. 37 - SUB. 1 :** *Condizioni del suolo*

L'Impresa, prima dell'infissione delle palancole, riconosce che ha esaminato il sito e le prove geotecniche fornite a corredo del progetto, e conosce il lavoro da svolgere, del quale fa parte l'infissione delle palancole attraverso gli strati evidenziati dalle prove geotecniche.

L'Impresa resta comunque libera, a sua cura e spese, di realizzare sondaggi, prove penetrometriche o altre prove geotecniche di verifica, ed ottenere in questo modo ulteriori informazioni; dette indagini integrative saranno comunque ritenute valide solo se sviluppate e realizzate in contraddittorio con l'Autorità Portuale e/o la Direzione Lavori.

Resta inoltre inteso che l'Impresa non potrà chiedere sovrapprezzi in funzione della natura dei terreni che devono essere attraversati con le palancole, indipendentemente dal fatto che abbia o no acquisito ulteriori informazioni sulla natura dei terreni con prove integrative.

Preliminarmente all'infissione delle palancole, l'Impresa dovrà effettuare tutte le indagini opportune e necessarie per verificare l'eventuale presenza di oggetti metallici, o di altra natura, presenti sul fondo o compenetrati nel terreno, in corrispondenza dell'allineamento di tutte le palancole da infiggere, e che potrebbero ostacolare la loro penetrazione nel terreno o deviarle rispetto alla verticale.

### **ART. 37 - SUB. 2 :** *Approvazioni della direzione lavori*

Come più dettagliatamente richiesto nei paragrafi successivi relativi alle specifiche attività, l'Impresa è tenuta a redigere della documentazione in merito alle modalità di fornitura e alle lavorazioni, secondo quanto richiesto dal presente Disciplinare e le sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Tali documenti saranno consegnati con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

I documenti dovranno dare evidenza delle interfaccia fra le diverse lavorazioni e del rispetto delle fasi e delle modalità di messa in opera descritte nel Disciplinare, negli elaborati grafici e nella relazione tecnica del presente progetto. E' data facoltà all'Impresa di proporre modifiche alle suddette fasi o modalità di messa in opera, purché esse modifiche siano motivate e descritte nella documentazione scritta richiesta; l'operatività di tali modifiche è subordinata all'approvazione della documentazione da parte della Direzione Lavori.

Prima dell'inizio dei lavori di infissione l'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori una lista dell'attrezzatura che intende usare per l'infissione delle palancole; la lista sarà presentata alla Direzione Lavori almeno 14 giorni prima della data prevista per l'inizio delle operazioni di infissione delle palancole, che potranno cominciare solo dopo l'approvazione dell'attrezzatura proposta da parte della Direzione Lavori.



 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattati G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

L'Impresa potrà apportare variazioni (aggiungendo o togliendo attrezzatura) a questa lista solo dietro formale approvazione da parte della Direzione Lavori; l'Impresa resta comunque l'unica responsabile per fornire un'attrezzatura adatta all'infissione delle palancole.

Oltre alla lista dell'attrezzatura, l'Impresa sottoporrà alla Direzione Lavori il programma di tutte le fasi di infissione; il documento dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori prima dell'inizio delle operazioni.

**ART. 37 - SUB. 3 :** *Rapporti di infissione*

Durante l'infissione l'Impresa compilerà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, dei rapportini sulle principali osservazioni effettuate durante l'infissione.

**ART. 37 - SUB. 4 :** *Sezione della palancola in funzione dell'attrezzatura di infissione*

È importante verificare che la sezione della palancola prevista nei disegni di progetto sia in grado di sopportare le azioni che essa riceve all'atto dell'infissione in funzione della sua lunghezza, delle caratteristiche dei terreni che deve attraversare e dell'attrezzatura prescelta.

L'applicabilità dell'attrezzatura deve essere controllata sulla base delle palancole previste in progetto.

**ART. 37 - SUB. 5 :** *Considerazioni generali per l'infissione delle palancole*

Durante l'infissione, la pressione o l'impatto dovranno essere esercitati in posizione baricentrica e in direzione dell'asse di infissione. L'effetto dell'attrito sui ganci, che agisce su un solo lato, può essere preso in esame aggiustando la posizione in cui viene esercitata la pressione o l'impatto.

Le palancole, durante l'infissione, dovranno sempre essere guidate, tenendo conto della loro rigidità e delle tensioni che occorrono durante l'infissione, fermo restando che la posizione di progetto deve essere quella raggiunta al termine dell'infissione. Per questo fatto, il sistema delle guide deve essere sufficientemente stabile, rigido e resistente e le guide devono essere sempre parallele all'inclinazione dell'elemento da infiggere. Le palancole, durante l'infissione, dovranno essere guidate in almeno due punti, che dovranno essere più distanti possibile.

La guida inferiore sarà particolarmente resistente e il gancio di attacco dovrà essere guidato con particolare attenzione.

I primi elementi infissi saranno posizionati con cura particolare all'inclinazione richiesta; in questo modo si assicurerà un buon aggancio e minori errori di infissione quando saranno poste in opera le successive palancole.

La sommità delle palancole dovrà risultare piana e ad angolo retto con l'asse delle palancole e dovrà essere conformata in modo tale che il colpo del battipalo o la pressione degli spintori o dei vibratori sia introdotta e trasmessa all'intera sezione trasversale; se necessario quindi sarà predisposta un'apposita cuffia in caso di utilizzo di battipalo o una ganascia opportunamente conformata nel caso di infissione a vibrazione o a pressione.

L'infissione dovrà avvenire in modo tale che le palancole siano inserite diritte, verticali, parallele l'una all'altra e alla spaziatura prevista.

Prerequisiti affinché ciò possa avvenire sono una buona guida delle palancole durante il loro posizionamento iniziale ed il mantenimento di una corretta sequenza di infissione; inoltre è necessaria un'adeguata attrezzatura di infissione, sufficientemente pesante, rigida e diritta.

La sequenza di infissione dovrà essere indicata dall'Impresa ed approvata dalla Direzione Lavori.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola; a tale proposito dovrà essere consultata la casa fornitrice per regolare la potenza di infissione, ed eventualmente per prevedere la spalmatura degli incastri di grasso, prima dell'infissione.

**ART. 37 - SUB. 6 :** *Osservazioni durante l'infissione delle palancole*

Durante le operazioni di infissione la posizione degli elementi, le loro condizioni e le azioni esercitate su di essi per realizzare l'infissione devono essere costantemente controllati e devono essere effettuate opportune misure per verificare quando la posizione prevista in progetto è raggiunta.

Devono essere sottoposte a verifica sia la posizione iniziale che le fasi intermedie, in particolare dopo i primi metri di infissione. Questo infatti permette di percepire anche le più piccole deviazioni dalla posizione prevista (inclinazione, fuori piombo, disallineamento, ecc.) o deformazioni del piede della palancola e di porvi rimedio.

La penetrazione, allineamento e posizionamento delle palancole devono essere osservate con frequenza e con particolare cura in terreni duri o in cui vi sia la possibilità di incontrare trovanti o discontinuità.

Se una palancola, nel corso dell'infissione, non si dovesse più muovere o si dovesse notare una penetrazione alquanto rallentata, l'infissione deve essere fermata immediatamente. Nel caso di un palancolato continuo può essere inserita la palancola seguente, rimandando ad un secondo successivo tentativo l'infissione difficoltosa; qualora l'infissione risultasse ancora difficoltosa, la palancola dovrà essere estratta e reinfissa.

Se si dovesse percepire dalle osservazioni e misure in corso d'opera che uno o più elementi possono essere danneggiati, questi dovranno essere estratti e sostituiti, a cura e spese dell'Impresa. Qualora il comportamento in fase di infissione evidenziasse che l'area in cui è occorso il danno è alquanto estesa e che quindi le palancole non possono essere riparate, l'Impresa presenterà alla Direzione Lavori una proposta per ripristinare le funzioni del palancolato, procedendo quindi alla realizzazione, a sua cura e spese, solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori.

**ART. 37 - SUB. 7 :** *Fornitura e posa dei palancolati*

A. Oggetto

Questa voce di Disciplinare stabilisce le condizioni tecniche di fornitura per le palancole laminate a caldo di acciai non legati da impiegare nelle pareti combinate previste in progetto. Il riferimento normativo è costituito dalla norma europea UNI EN 10248, parti 1 e 2.

B. Caratteristiche del materiale:

L'acciaio costituente i palancolati sarà del tipo:

S420NH per i pali  $\phi$  1829

S430GP per le palancole intermedie

L'acciaio delle palancole deve essere idoneo al processo di saldatura ad arco: il carbonio equivalente CEV non dovrà superare i valori dell'acciaio S355GP secondo UNI EN 10025, Prospetto IV, allo scopo di garantire la saldabilità.

C. Saldature e qualifica dei procedimenti di saldatura

L'Impresa dovrà esibire alla Direzione Lavori il parere favorevole dell'Istituto Italiano della saldatura sulle modalità di esecuzione, le tipologie, i procedimenti di saldatura ed il materiale di apporto che intende impiegare. L'Impresa sottoporrà, secondo le modalità nel seguito specificate, le strutture saldate al controllo dell'Istituto Italiano della Saldatura che provvederà all'esame della preparazione dei lembi e di tutte le saldature, ad assistere ai controlli o ad eseguirli direttamente. Il

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

procedimento di saldatura deve essere qualificato dall'Istituto Italiano della Saldatura. Nella definizione delle modalità di saldatura l'Impresa dovrà tener conto che in adiacenza delle aree di cantiere sono collocati depositi di carbone e di minerali a cielo aperto. Il presente paragrafo vale, in particolare, per il successivo punto F.

#### D. Controlli e prove

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 8 della norma UNI EN 10248-1.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici, con riferimento a certificati di cui al punto 3.1.B della norma UNI EN 10204 (menzionato anche nella UNI EN 10021), sulla fornitura e l'esecuzione delle seguenti prove:

- Prova di trazione;
- Prova di resilienza;
- Verifica della composizione chimica;
- Verifica delle tolleranze dimensionali.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Norma UNI EN 10204 e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna delle palancole, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

#### E. Marcatura

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 9 della norma UNI EN 10248-1.

#### F. Suddivisione in conci (splicing) delle palancole

Si prevede la possibilità di confezionare la palanca mediante la giunzione con conci da assemblare in cantiere e con l'impiego di saldature testa a testa a completa penetrazione. Il progetto della suddivisione in conci e la specifica di saldatura dovranno essere sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori e all'Istituto Italiano della Saldatura secondo quanto al punto relativo del presente articolo. Le saldature dovranno essere di classe I, ai sensi della vigente normativa sulle costruzioni in acciaio e della norma CNR UNI EN 10011; in particolare, si prevede il controllo radiografico del 100% delle saldature di giunzione dei conci.

#### G. Gargami (Interlock)

Il gargame dovrà soddisfare le prescrizioni delle raccomandazioni EAU 1996 al punto R67.

Nel caso della parete combinata composta di elementi portanti a doppio T o cilindrici cavi ed elementi di tenuta, il gargame di collegamento fra profilato a doppio T o cilindrico cavo e palanca tipo AU/AZ avrà una lunghezza pari a quella dei profilati stessi.

#### H. Elaborati di officina

L'Impresa sottoporrà per approvazione al Direttore Lavori, i disegni d'officina delle palancole nei quali riceverà il contenuto dei disegni di progetto dettagliando inoltre almeno:

- schemi di marcatura e criteri di identificazione dei pezzi;
- caratteristiche dei materiali adottati e dei procedimenti di saldatura (sia industriali che di cantiere) che intende impiegare o il rimando ad apposite specifiche scritte e sottoposte per approvazione alla Direzione Lavori;
- posizione, dimensioni, criteri di realizzazione di tutte le forature previste nel progetto o richieste per esigenze di movimentazione dei pezzi;
- rappresentazione dello schema di movimentazione;
- modalità di infissione;

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

- rappresentazione del sistema di posizionamento (numero di elementi infissi simultaneamente, eventuali dime, ecc.);
- tolleranze di fabbricazione (conformemente a quanto previsto nel presente Disciplinare).

**ART. 37 - SUB. 8 :** *Fornitura e posa di palancole speciali*

Ferme restando tutte le prescrizioni di cui ai precedenti articoli, si prevede l'impiego nelle sezioni di raccordo di pezzi speciali di cui agli elaborati grafici di progetto.

Le caratteristiche geometriche delle diverse sagome previste in progetto devono essere verificate con specifico rilievo prima della messa in opera; il risultato del rilievo deve essere sottoposto per approvazione alla Direzione Lavori che autorizzerà la successiva confezione del pezzo.

**ARTICOLO 38: Tiranti di ancoraggio**

A. OGGETTO

Questa voce di Disciplinare stabilisce le condizioni tecniche di fornitura e messa in opera per le barre da impiegare per la realizzazione dei tiranti di collegamento fra il palancolato principale e l'elemento di ancoraggio dei muri di banchina.

B. CARATTERISTICHE DEL MATERIALE:

L'acciaio costituente le barre dei tiranti sarà del tipo

ASDO 500:  $f_y \geq 500$  MPa

C. CONTROLLI E PROVE DEI PRODOTTI

Le prescrizioni inerenti ai controlli specifici e alle prove sono riportate al capitolo 8 della norma UNI EN 10025.

In particolare si prescrive l'esecuzione di controlli specifici sulla fornitura e l'esecuzione delle seguenti prove:

- Prova di trazione;
- Prova di resilienza;
- Verifica della composizione chimica.

L'Impresa dovrà fornire tutti i certificati sui materiali e sulle prove come richiesto dalla Normativa vigente e specificato in questo articolo.

L'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori il suo piano di fornitura e stoccaggio, con un documento scritto che descriverà le fasi relative.

Esso sarà consegnato con congruo anticipo rispetto alla data prevista per la consegna dei tiranti, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori.

Si richiede, inoltre, per gli elementi di giunzione, perni, occhielli ecc. per i quali si è previsto l'impiego di prodotti commerciali, la certificazione di un progettista della casa produttrice o relazione di calcolo specifica che attesti le prestazioni richieste.

D. MARCATURA

Le prescrizioni inerenti alla marcatura dei singoli pezzi sono riportate al capitolo 9 della norma UNI EN 10025.

E. MONTAGGIO

L'Impresa redigerà una procedura scritta in merito al sistema di montaggio dei tiranti, di giunzione, del collegamento alle pareti e di ripristino della protezione contro la corrosione in corrispondenza delle giunzioni a manicotto e la sottoporrà per approvazione alla Direzione Lavori. Essa sarà consegnata con congruo anticipo rispetto alla data prevista per l'inizio delle lavorazioni, al fine di consentirne l'approvazione da parte della Direzione Lavori, senza causare ritardi ai tempi di cantiere previsti.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattati G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

## **ARTICOLO 39:      Arredi della sovrastruttura di banchina**

L'Appaltatore, prima di iniziare il getto della sovrastruttura, deve controllare se nelle zone interessate siano stati posizionati accuratamente le bitte, le scalette, gli anelli alla marinara, le piastre per passerelle, le botole, le piastre di ancoraggio e il paraspigolo di acciaio inox.

Tutte le parti metalliche che, pur ancorate, rimarranno all'esterno del calcestruzzo, devono essere verniciate preventivamente nelle parti non a contatto con i getti, con una mano di minio o di altro prodotto equivalente per evitare l'ossidazione e, dopo il montaggio, con due mani di vernice.

I materiali ferrosi per la costruzione delle bitte e delle altre parti metalliche sono i seguenti:

- bitte: in ghisa UNI 185 ISO 1083;
- scalette alla marinara: acciaio inox AISI 316L;
- apparecchi di ancoraggio parabordi: acciaio S275JR zincato a caldo secondo UNI 5744.

L'ancoraggio va eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli arredi.

Ciascun arredo di sovrastruttura deve essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione dei Lavori; quest'ultima dà disposizioni tempestive sulle date di montaggio.

### **ART. 39 - SUB. 1 : Parabordi**

L'Impresa dovrà fornire e collocare in opera tutti i parabordi previsti negli elaborati di progetto esattamente nelle posizioni ivi indicate.

Per la banchina est verranno posti in opera dei parabordi cilindrici di gomma fissati alla trave di coronamento della paratia metallica con asse parallelo al fronte di accosto di dimensioni pari a  $\phi 1500 \times \phi 750$  mm e di lunghezza pari a 2.00 m. L'energia minima che deve essere assorbita dal singolo parabordo sulle banchine vale  $E = 629.37$  kNm in condizioni di accosto laterale e  $E = 944.06$  kNm in condizioni di impatto anomalo.

A carico dell'Impresa è compreso l'onere per l'esecuzione dei vani per l'alloggiamento della ferramenta di ancoraggio e sostegno, la fornitura e posa in opera dei dispositivi di ancoraggio (catene, barre, grilli, piastre, tirafondi etc.) di acciaio zincato, e qualsiasi onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte secondo le indicazioni del produttore.

Tutti i parabordi dovranno essere conformi alle norme EAU 1990 (Recommendations of the Committee for Waterfront Structures, Harbours and Waterways (Eau 1990) e dovranno essere certificati dal fornitore, il quale dovrà inoltre produrre, per ciascuna tipologia di fender, il diagramma di deformazione che dimostri un sufficiente assorbimento dell'energia dell'urto, nel rispetto dei requisiti prestazionali richiesti. La documentazione attestante le caratteristiche dei parabordi fornita dal fornitore dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori. L'installazione dei parabordi dovrà essere effettuata secondo le modalità, con tutti gli accorgimenti tecnici e gli accessori indicati dal fornitore per garantire la corretta funzionalità del sistema di accosto.

### **ART. 39 - SUB. 2 : Bitte e altri arredi di banchina**

*Riferimenti normativi da osservare:*

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

- *bitte in acciaio: BS EN 1563; ASTM A 536*
- *bulloni, tiranti e piastre acciaio: UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2019; UNI EN ISO 898-1:2013; BS 3692;*
- *lamiere striate: acciaio Fe 37 A - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2019;*
- *lamiere: acciaio Fe b - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2019;*
- *profilati: acciaio Fe 37 B - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2019;*
- *verniciature protettive: BS3416; UNI EN ISO 12944-1:2018*

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla collocazione in opera delle bitte d'ormeggio nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto. Le bitte saranno in ghisa sferoidale e dovranno presentare una capacità nominale di tiro pari a 200 t per le sezioni correnti di banchina e pari a 25 t per il tratto a cassoni. Le prestazioni sopraelencate dovranno essere certificate dal fornitore riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

A carico dell'Impresa è compreso l'onere della formazione dell'alloggiamento nella sovrastruttura di banchina, gli idonei sistemi di ancoraggio in acciaio zincato a caldo, l'eventuale fornitura e la collocazione dei tiranti filettati in acciaio e delle traverse tiranti in acciaio profilato completi di dadi e controdadi, ogni materiale ed attrezzatura, il conglomerato cementizio per l'ancoraggio, l'eventuale ripristino della pavimentazione e dell'orlatura di banchina, la sabbiatura, la verniciatura con due mani di vernice antiruggine e due di vernice sintetica al clorocaucciù, compreso il materiale a perdere per il castelletto di sostegno ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, ivi compreso l'eventuale impiego di mezzi marittimi.

#### **ART. 39 - SUB. 3 :** *Materiali del sistema di ancoraggio*

I materiali del sistema di ancoraggio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tirafondi acciaio (ASTM A193)
- Bulloni ASTM F1554 Gr. 105, ISO 898 Gr. 8.8
- Dadi (Esagonali) ASTM A563 Gr. DH, ISO 898 Gr. 8
- Rondelle ASTM F436, ISO 887
- Rondelle Piatte ASTM A36, ISO 630

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla collocazione di tutti gli arredi di banchina, che sono costituiti dai paraspigoli in acciaio zincato e dalle scalette alla marinara in acciaio inox AISI 316 L, secondo le indicazioni riportate negli elaborati di progetto. Ad onere dell'Impresa sono incluse le piastre di base e di attacco, il taglio a misura, le forature, le piastre, la filettatura, la bullonatura con bulloni di acciaio inox dello stesso tipo qualsiasi classe o saldatura, i tirafondi, i dispositivi di ancoraggio da inghisare nei getti di cls, ed ogni altro onere e magistero per la corretta posa in opera a regola d'arte secondo le indicazioni dei fornitori.

L'ancoraggio degli arredi dovrà essere eseguito a regola d'arte, così da non creare inconvenienti durante il montaggio degli stessi. Ciascun arredo della sovrastruttura deve essere costruito secondo i disegni esecutivi ed essere accettato dalla Direzione lavori; quest'ultima dà disposizioni tempestive sulle date di montaggio. L'Impresa 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, etc. per sedi di cavi, pozzetti, cunicoli, anelloni etc., nonché per attacchi di bitte di ormeggio o di altre parti di impianti.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Data: Gennaio 2022</p>

## **ARTICOLO 40: Specifiche per verniciatura di superfici metalliche**

Oggetto della presente specifica è l'indicazione dei materiali e delle modalità per la preparazione delle superfici da verniciare, l'applicazione delle vernici e le ispezioni.

Tutti i procedimenti per la preparazione delle superfici dovranno essere eseguiti secondo i metodi previsti dalle Steel Structure Painting Council Specifications.

La scelta dei suddetti procedimenti dovrà inoltre essere in accordo con le norme indicate sotto.

### **a) Preparazione delle superfici**

#### Preparazione a terra

Le apparecchiature, le strutture e le tubazioni prefabbricate verranno sabbiare in cantiere in apposita area. La sabbiatura dovrà essere del tipo a metallo quasi bianco, SA-2.1/2 secondo lo standard SSPC-SP 10 ultima edizione.

#### Preparazione in opera

Per le parti non prefabbricate e per le parti che non si possono assolutamente sabbiare, si eseguirà una preparazione manuale e/o meccanica secondo lo standard SSPC-SP 3 ultima edizione per la rimozione totale della ruggine e della calamina in fase di distacco. La preparazione delle superfici avverrà come segue:

- 1) sgrassare le superfici accuratamente con adatto solvente per rimuovere qualsiasi macchia di grasso e/o olio minerale;
- 2) liberare le superfici da scorie, da ossido, da ogni prodotto estraneo in fase di distacco e da altra impurità a mezzo di raschietti o picchiettatrici a mano o automatiche.
- 3) spazzolare le superfici con spazzole metalliche a mano.

Tutte le parti presenti in opera o in cantiere e quelle che dovessero giungere con applicate mani di antiruggine (minio) dovranno essere sverniciate usando adatti prodotti svernicianti indi si procederà alla preparazione usando uno dei sistemi sopra citati in funzione dello stato della superficie metallica ed in accordo con la Direzione Lavori.

### **b) Applicazione delle vernici**

L'applicazione delle vernici verrà eseguita in accordo al ciclo indicato al punto seguente.

A cura dell'appaltatore dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni generali e particolari di applicazione, e necessarie al perfetto ancoraggio di tutte le mani ed in particolare delle mani a finire indicate dal fabbricante delle vernici.

In particolare per lo zincante inorganico dovrà essere accuratamente eseguita la filtratura prescritta e controllata continuamente la perfetta sospensione dello zinco.

La Direzione Lavori constaterà la completa essiccazione della mano precedente prima dell'applicazione di ogni nuova mano.

In ogni caso si dovrà mantenere un intervallo minimo di 48 ore tra l'applicazione di due mani successive.

Le mani di vernice antiruggine e la prima mano di colore dovranno in ogni caso essere eseguite a mano con il pennello. La seconda mano di colore potrà essere eseguita a spruzzo, previa autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

L'applicazione delle vernici dovrà inoltre essere effettuata secondo la Steel Structure Painting Council Specification PA-1 ultima edizione.

### **c) Ciclo di verniciatura**

- 1) Sabbiatura a metallo quasi bianco (SA-2.1/2) o preparazione in opera.
- 2) Una mano di zincante inorganico spessore 75 micron o zincatura a caldo.
- 3) Due mani di vernice epossidica spessore totale 150 micron.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

4) Una mano di finitura di vernice epossidica spessore 30 micron.

d) Prescrizioni particolari

Le superfici trattate con zincante inorganico dovranno risultare esenti da cricature fangose (underracking).

Le superfici in acciaio inossidabile non saranno verniciate. Tutti i prodotti di consumo, quali vernici, diluenti solventi, etc. potranno essere introdotti in cantiere soltanto se contenuti in confezioni sigillate, direttamente provenienti dalla fabbrica della Società produttrice delle vernici. All'ingresso del cantiere i campioni dei prodotti verranno consegnati alla Direzione Lavori e da questa conservati per eventuali raffronti con campioni che venissero eventualmente prelevati, a cura della Direzione Lavori, durante l'esecuzione delle opere di verniciatura.

L'appaltatore non potrà introdurre nel cantiere vernici, diluenti o solventi diversi da quelli indicati nell'ordine senza previa esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.

L'appaltatore servendosi di appositi moduli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori dovrà tenere un'accurata registrazione delle opere compiute, indicherà per ciascun lotto assegnatogli il modo di preparazione del sottofondo, il ciclo di verniciatura applicato, la data di applicazione, il nome degli operai applicatori e le condizioni ambientali nelle quali le opere sono state eseguite.

Durante il periodo di garanzia l'appaltatore sarà tenuto ad ispezionare saltuariamente a proprie spese, con frequenza almeno annuale, i lavori compiuti allo scopo di accertare lo stato di conservazione effettivo della protezione.

Le risultanze dell'esame periodico, i rilievi eseguiti e gli eventuali provvedimenti adottati saranno indicati nelle apposite schede di cui sopra.

I collaudi saranno eseguiti in accordo con la norma SSPC-PA ultima edizione; inoltre la misura degli spessori del film secco verrà effettuata con spessimetro magnetico "MICROTEST" o equivalente, fornito a cura e spese dell'appaltatore.

I colori saranno conformi alle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

#### **ARTICOLO 41: Pavimentazione flessibile**

La pavimentazione del piazzale a tergo della banchina, previa preparazione della superficie di imposta, dovrà essere costituita da:

- uno strato di misto granulare stabilizzato di spessore pari a 40 cm;
- uno strato di base (con bitume tal quale) di spessore 17 cm;
- uno strato di binder (con bitume modificato) di spessore 10 cm;
- tappeto di usura del tipo anti-skid SPLIT-MASTIX di spessore 3 cm.

##### **ART. 41 - SUB. 1 :** *Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato*

###### *Descrizione*

La fondazione in oggetto è costituita da una miscela di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tale miscela (trattenuta al setaccio UNI EN 2 mm) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La fondazione potrà essere formata da materiale d'apporto idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione. Lo spessore della fondazione deve essere conforme agli elaborati di Progetto.



### *Caratteristiche dei materiali da impiegare*

Gli inerti impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ogni fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242.

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 63 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria (norma UNI EN 933-1) compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo ed uniforme praticamente concorde a quello delle curve limite:

Serie UNI EN 933-1 (mm)	Percentuale di passante in peso (%)
setaccio 63	100
setaccio 40	95 - 100
setaccio 31,5	75 - 100
setaccio 16	53 - 80
setaccio 8	36 - 66
setaccio 6,3	31 - 61
setaccio 2	16 - 39
setaccio 0,5	8 - 23
setaccio 0,063	3 - 10

c) rapporto tra il passante al setaccio UNI EN 0.063 mm ed il passante al setaccio UNI EN 0,5 mm inferiore a 2/3.

d) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30% in peso (UNI EN 1097-2/1999).

e) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio UNI EN 2 mm: compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo di scuotimento meccanico UNI EN 933-8/2000). Tale controllo deve anche essere eseguito sul materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia "65" potrà essere modificato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35 la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso d'elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza C.B.R. di cui al successivo comma.

f) Indice di portanza C.B.R. (UNI EN 13286-47/2006 – Miscele non legate o legate con leganti idraulici – Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento) dopo quattro giorni d'imbibizione in acqua, eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm, non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottimale di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso d'elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a, b, d, e, salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia un equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

### *Studio preliminare*

Le caratteristiche suddette devono essere accertate dall'Appaltatore mediante prove di Laboratorio sui campioni che la stessa avrà cura di presentare per tempo alla Direzione Lavori.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

Contemporaneamente l'Appaltatore deve indicare, per iscritto, le fonti d'approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che sarà impiegata.

La mancata presentazione della documentazione preliminare comporta la non autorizzazione all'inizio dell'esecuzione dei lavori, né saranno accettate eventuali lavorazioni svolte prima dell'approvazione delle modalità esecutive. I requisiti d'accettazione saranno inoltre accertati con controlli della Direzione Lavori sia in cava, sia preliminarmente sia in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo avere effettuato il costipamento.

Il materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non corrispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni correttivi da effettuare a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere allontanato dal cantiere.

#### *Modalità esecutive*

Il piano di posa dello strato deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di compattezza ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale sarà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta d'acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso d'umidità o danni dovuti al gelo lo strato compromesso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura saranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento d'ogni strato deve essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito (rif. CNR 22/72) non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (AASHTO T 180-57 metodo D) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4".

#### Dati prestazionali:

La superficie finita non deve scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore deve essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

Le prestazioni raggiunte si potranno valutare utilizzando una misura del modulo di deformazione  $M_d$  con prova di carico su piastra (rif. CNR n.146/92) da 30cm di diametro che, nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 daN/cm<sup>2</sup>, non deve essere inferiore a 1.000 daN/cm<sup>2</sup>.

#### Frequenza dei controlli in corso d'opera:

- Prove di densità in sito (CNR 22/72): una ogni 500 m<sup>3</sup> ;
- Prove di carico su piastra (CNR 146/92): una ogni 500 m<sup>3</sup>;

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

c) Analisi granulometrica (UNI EN 933-1:2012 , CNR 23/71): a discrezione della Direzione Lavori.

**ART. 41 - SUB. 2 :** *Strato di base e collegamento (binder) in conglomerato bituminoso*

I conglomerati sono costituiti da una miscela di inerti naturali freschi, riciclati, artificiali, sintetici ovvero dalla loro combinazione percentuale, impastati a caldo con bitume, in impianti automatizzati. Il conglomerato per i vari strati (base, collegamento) è posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con idonei rulli.

Per la verifica preliminare di idoneità degli studi di progetto che l'impresa intende adottare per ogni cantiere di produzione, almeno tre mesi prima l'inizio delle lavorazioni, l'impresa ha l'obbligo di fare eseguire a sue spese, presso laboratorio autorizzato, prove di accettazione e di idoneità di tutti gli elementi che compongono le miscele di progetto (aggregati, bitume, additivi ecc.). Gli studi di progetto devono essere presentati in originale e firmati dal responsabile dell'impresa alla D.L. e devono essere corredati da una completa documentazione delle formulazioni effettuate. Durante i lavori l'impresa esecutrice dovrà attenersi rigorosamente alla formulazione di progetto accettata e definita anche ai fini del pagamento, operando i controlli di produzione e di messa in opera secondo il Sistema di Qualità da essa adottato. Presso i Cantieri di produzione deve essere a disposizione della D.L. un registro in cui siano riportati tutti i controlli di qualità operati dall'impresa con i risultati ottenuti. La D.L. potrà effettuare in contraddittorio, in ogni momento a suo insindacabile giudizio, in cantiere, alla stesa ed in impianto, prelievi, controlli, misure e verifiche sia sui singoli componenti della miscela che sul prodotto finito, sulle attrezzature di produzione, accessorie e di messa in opera.

La non rispondenza dei requisiti meccanici e di quelli volumetrici comporta, dopo eventuale ulteriore verifica, la sospensione dei lavori sino alla risoluzione delle anomalie rilevate.

*Bitumi per strato di base*

Per il confezionamento di conglomerati bituminosi tradizionali (non modificati) a caldo si utilizzano leganti bituminosi semisolidi 50/70 le cui caratteristiche riferite al prodotto di base sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	Metodo di prova	Valore	Unità
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	50-70	0,1 mm
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	46-56	°C
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	≤ -6	°C
Solubilità in Tricloroetilene, min.	UNI EN12592	≥ 99	%
Viscosità dinamica a 160°C, gradiente di velocità $\dot{\gamma}=10^{s-1}$	UNI EN13702-2	≥ 0.05 ≤ 0,2	Pa*s
<b>Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test)</b>			
Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163°C	UNI EN 12607-1	≤ 0,5	%
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	≥ 50	%
Incremento del Punto di rammollimento	UNI EN1427	≤ 9	°C

*Bitumi modificati per strato di collegamento*

I leganti bituminosi modificati sono quei leganti per uso stradale costituiti da bitumi di base ed appositi polimeri ed additivi. Possono anche essere modificati con azione termo-meccanica come avviene per i bitumi schiumati.

Le 10 caratteristiche dei leganti con modifica "Hard" da impiegare per la realizzazione di conglomerati bituminosi "Hard" per strato di collegamento, sono riportate nella tabella seguente.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

Tipologie di modifica diverse saranno valutate prima dell'uso, di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Caratteristiche	Metodo di prova	Valore	Unità
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	50-70	0,1 mm
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	≥ 70	°C
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	≤ -12	°C
Viscosità dinamica a 160°C, gradiente di velocità $\dot{\gamma}=10^{s-1}$	UNI EN13702-2	≥ 0.05 ≤ 0,4	Pa*s
Ritorno elastico	UNI EN13398	≥ 80	%
Stabilità allo stoccaggio (3 gg, a180)	UNI EN13399	≤ 3	°C
Resistenza a fatica, $G*\sin\delta$ , 1.0kPa (0.145 psi), a10 rad/s, 50°C	SHRP B-003	≥ 9	KPa
<b>Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test)</b>			
Perdita per riscaldamento (volatilità) a 163°C	UNI EN 12607-1	≤ 0,8	%
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	≥ 40	%
Incremento del Punto di rammollimento	UNI EN1427	≤ 5	°C

Si deve rientrare nei limiti per almeno 5 caratteristiche su 10 per i bitumi modificati hard; è sempre obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla: viscosità dinamica a T=160°C, penetrazione, punto di rammollimento, ritorno elastico a T=25°C e stabilità allo stoccaggio.

### Aggregati

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043. Gli aggregati devono essere costituiti da elementi interi, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme UNI EN 13043. Gli elementi litoidi non devono mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela di inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e degli aggregati fini ed eventuali additivi (filler) secondo la definizione delle norme UNI EN 13043, con la possibilità di impiegare inerti di diversa natura.

Nelle miscele potranno essere utilizzati, previa approvazione della D.L., inerti di I categoria.

Viene considerato inerte di I categoria un materiale omogeneo, la cui frazione grossa, ha un valore di levigabilità (norma UNI EN 1097-8) VL (denominato CLA dalla precedente norma CNR140/92)  $\geq 45$ , una resistenza alla frantumazione (norma UNI EN 1097-2) L.A.  $< 18$  e coefficienti di forma (norma UNI EN 933-4) ed appiattimento (norma UNI EN 933-3) rispettivamente  $SI < 10$  e  $FI < 10$ .

L'aggregato grosso e fine deve essere costituito da inerti che potranno essere di provenienza o natura petrografia diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite sui campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, dia i risultati richiesti.

### Miscela

Nella tavola sinottica di sintesi sono riportate le composizioni indicative dei formulati riferiti alle miscele di tipo normale e di tipo speciale di conglomerati bituminosi confezionati a caldo in impianto. I conglomerati bituminosi normali sono quelli confezionati con bitume di base. Quelli speciali sono confezionati con bitume modificato.

Tipi di	Strati di	Materiali freschi	Materiali fresati
---------	-----------	-------------------	-------------------

Conglomerato	impiego	(% di impiego nella miscela)	(% di impiego nella miscela)
“Normali”	Base	≥ 75	< 25
Modificati “Hard”	Collegamento	≥ 75	< 25

### *Materiali fresati*

Per ogni lavorazione, le percentuali in peso di materiale fresato definito di “integrazione” riferite al totale della miscela degli inerti, devono essere comprese nei limiti riportati nella tavola sinottica precedente.

Per conglomerato bituminoso preesistente fresato, denominato “materiale da integrazione” deve intendersi quello proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerati demoliti con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita con idonee macchine (preferibilmente a freddo).

Il conglomerato di recupero deve essere preventivamente qualificato in conformità alla norma UNI EN13108-8.

Per l’ottimizzazione della curva granulometrica del fresato e del legante presente e per consentire lavorazioni uniformi, nel caso di utilizzo di materiali provenienti da fresature diverse sia per provenienza che per natura, potrebbe essere necessaria, prima del suo impiego, una ulteriore granulazione; occorre tener presente che tale operazione determina un ulteriore aumento delle parti fini nel materiale.

Il restante materiale deve essere costituito da inerti freschi con i requisiti di accettazione previsti per i conglomerati.

Si deve usare materiale fresato di qualsiasi provenienza per impieghi negli strati di base e collegamento; materiali provenienti da strati superficiali (usura, microtappeto, drenante ecc) per lo strato di usura.

Il bitume finale deve essere costituito da quello fresco e da quello proveniente dal materiale fresato additivato con A.C.F. (Attivanti chimici funzionali).

Gli A.C.F. devono avere le seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

<b>Caratteristiche</b>	<b>Valore</b>
Densità a 25/25°C. (ASTM D - 1298)	0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a. (ASTM D - 92)	200 °C
Viscosità dinamica a60°C, $\dot{\gamma} = 100 \text{ s}^{-1}$ (SNV 671908/74)	0,03 - 0,05 Pa*s
Solubilità in tricloroetilene (ASTM D - 2042)	99,5% in peso
Numero di neutralizzazione (IP 213)	1,5-2,5 mg/KOH/g
Contenuto di acqua (ASTM D - 95)	1% in volume
Contenuto di azoto (ASTM D - 3228)	0,8 - 1,0% in peso

L’accettazione degli A.C.F. è subordinata alle prove condotte da un Laboratorio autorizzato.

I requisiti richiesti dalle prescrizioni progettuali valgono sia per miscele che prevedono l’impiego di materiale da integrazione che per miscele completamente vergini.

## **PRESCRIZIONI PROGETTUALI**

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

### *Aggregati*

Devono soddisfare i seguenti requisiti:

Percentuale di frantumato nella miscela inerti superiore a 2 mm:

Strato di base e di collegamento: minimo 85%

Percentuale di frantumato nella miscela inerti inferiore a 2 mm:

Strato di base: minimo 60%

Strato di collegamento: minimo 65%

Perdita di peso alla prova di Los Angeles (Norme ASTM C 131 - AASHO T 96)

Strati di base e di collegamento : inferiore al 25% in peso.

Sensibilità al gelo:

La sensibilità al gelo eseguita sulle singole pezzature (UNI EN 1367-1), in riferimento alla perdita di massa, deve essere:

Strati di base e di collegamento : < 2%.

Coefficiente di imbibizione:

Il Coefficiente di imbibizione (CNR fascicolo IV/1953) eseguito sulle singole pezzature: Strato di base e di collegamento : < 0,015.

Coefficiente di forma:

I coefficienti di forma “SI” (UNI EN 933-4) e di appiattimento “FI” (UNI EN 933-3) dovranno essere per tutti gli strati minori o uguale a 10.

Equivalente in sabbia (UNI EN 933-8):

L'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature fini, deve essere per tutti gli strati non inferiore a 70.

### *Filler*

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti, rocce sintetiche o artificiali, devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) Il potere rigidificante con un rapporto filler/bitume pari a 1,5 il  $\Delta PA$  deve essere  $> 5^{\circ}C$  (UNI EN 13179-1).

b) alla prova granulometrica i passanti in peso devono soddisfare i seguenti limiti minimi:

- Setaccio UNI 0,40 - Passante in peso per via umida 100%

- Setaccio UNI 0,18 - Passante in peso per via umida 90%

- Setaccio UNI 0,075 - Passante in peso per via umida 80%.

- Della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio 0,075 mm più del 50% deve passare allo stesso setaccio anche a secco

c) L'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (UNI CEN ISO/TS 17982-12).

### *Miscela*

Le miscele dei conglomerati devono avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sotto indicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

Serie e setacci UNI EN 933-1	Passante totale % in peso	
	STRATO DI BASE	STRATO DI COLLEGAMENTO
31,5	100	100
20	73 – 94	85 - 98
14	51 – 76	70 – 87
10	40 – 64	58 – 78
6,3	31 – 55	46 – 66
2	19 – 38	25 – 38
0,5	8 – 21	11 – 21
0,25	5 – 16	7 – 17
0,063	4 – 8	4 – 8

La percentuale di bitume in peso riferita al peso degli aggregati deve essere compresa nei seguenti intervalli:

Strato di Base con bitume normale: 4% - 5,5%

Strato di Collegamento con bitume modificato : 4,5% - 6,0%

#### *Prove volumetriche e meccaniche*

La miscela di Progetto deve essere analizzata mediante l'apparecchiatura “Pressa Giratoria” (UNI EN 12697-31/2004) o, in alternativa, mediante la misura della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34/2004).

- Pressa giratoria (UNI EN 12697-31/2004) – Condizioni di prova e requisiti di idoneità della miscela

Angolo di rotazione :  $1.25^\circ \pm 0.02^\circ$

Velocità di rotazione : 30 rotazioni al minuto

Pressione verticale : 600 KPa

Dimensioni provino, mm : 150 per strato di base

Dimensioni provino, mm : 100 per strato di collegamento

#### Requisiti di idoneità della miscela

Strato di base con bitumi normali e collegamento con bitumi modificati “hard”:

a 10 rotazioni: % vuoti  $12 \div 15$

a 100 rotazioni: % vuoti  $3 \div 5$

a 180 rotazioni: % vuoti  $\geq 2$

I provini derivanti dalla miscela ottimale compattati mediante l'apparecchiatura “Pressa Giratoria” devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale a 25°C (UNI EN 12697-23). I requisiti di

idoneità richiesti dalla prova, per la resistenza a trazione diametrale  $R_t$  e per il coefficiente di trazione indiretta CTI, devono essere i seguenti:

	BASE con bitumi normali		COLLEGAMENTO con bitumi a "modifica hard"	
	$R_t$ [N/mm <sup>2</sup> ]	CTI [N/mm <sup>2</sup> ]	$R_t$ [N/mm <sup>2</sup> ]	CTI [N/mm <sup>2</sup> ]
Inerti				
Vergini	0,50 - 0,80	≥ 40	0,90 - 1,55	≥ 80
Vergini + fresato	0,75 - 1,35	≥ 70	0,95 - 1,55	≥ 80

- Stabilità Marshall (UNI EN 12697-34/2004) – Condizioni di prova e requisiti di idoneità della miscela

I valori della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34/2004), eseguita a 60 °C su provini costipati alla temperatura prescritta dalla Norma UNI EN 12697-34/2004 con 75 colpi di maglio per faccia, il Modulo di Rigidezza Marshall, e la percentuale dei Vuoti in volume (UNI EN 12697-8/2003) dovranno risultare:

Strato di base con bitumi normali:

Stabilità Marshall : > 900 daN

Modulo di Rigidezza : > 250 daN/mm

Vuoti residui in volume : 3 - 5%

Strato di collegamento con bitumi modificati "hard":

Stabilità Marshall : > 1100 daN

Modulo di Rigidezza : 300-500 daN/mm

Vuoti residui in volume : 3 - 5%

I provini derivanti dalla miscela ottimale compattati mediante il sistema Marshall devono essere sottoposti a prova di rottura diametrale alle temperature di 10, 25 e 40 °C (UNI EN 12697-23/2006). I requisiti di idoneità richiesti dalla prova, per la resistenza a trazione diametrale  $R_t$  e per il coefficiente di trazione indiretta CTI, devono essere i seguenti:

T °C	BASE con bitumi normali		COLLEGAMENTO con bitumi modificati "hard"	
	$R_t$ [N/mm <sup>2</sup> ]	CTI [N/mm <sup>2</sup> ]	$R_t$ [N/mm <sup>2</sup> ]	CTI [N/mm <sup>2</sup> ]
10	1,30 - 2,20	≥ 140	1,50 - 2,40	≥ 160
25	0,40 - 1,10	≥ 60	0,60 - 1,30	≥ 80
40	0,20 - 0,60	≥ 35	0,30 - 0,80	≥ 40

### *Posa in opera*

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici devono lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti



 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 10 cm e non cadano mai in corrispondenza

delle due fasce della corsia di marcia di circa 1 metro di larghezza, normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti. Per garantire la perfetta continuità tra gli strati sovrapposti della pavimentazione deve essere previsto l'impiego di una emulsione bituminosa cationica al 55% uniformemente distribuita, anche sui bordi verticali, in una quantità variabile tra 0,5 e 1,0 kg/m<sup>2</sup> in funzione dello stato superficiale della pavimentazione, salvo in quei casi in cui è prevista una diversa mano di attacco. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'impianto (in fase di confezionamento) deve essere indicativamente non superiore a 180° C in rapporto al tipo di bitume impiegato (è comunque raccomandabile operare alle condizioni indicate dal produttore del bitume); la temperatura del conglomerato all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C. La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento deve essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso (almeno 30 kN gomma) e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. La finitura del conglomerato dovrà essere realizzata con l'utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 140 kN, così come per le operazioni di finitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base a discrezione della D.L. potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati. Gli strati eventualmente compromessi (che presentano ad esempio: anomalie di stesa o di compattazione, perdite di materiale, giunti longitudinali o giunti trasversali di ripresa mal eseguiti, aperti o sgranati) devono essere rimossi e ricostruiti a cura e spese dell'Impresa. Al termine della compattazione gli strati di base, collegamento e usura devono avere una percentuale assoluta dei vuoti non superiore all' 8%, valutata con i dati del giorno (densità massima della miscela - Gmm), o in mancanza dei dati di controllo di cantiere o nei casi controversi, con il valore di progetto. In caso di contestazione la percentuale dei vuoti verrà determinata secondo la UNI EN 12697-8). I dati di densità in sito possono essere assunti come prestazionali in carenza di altre misure di portanza. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati deve presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; deve essere tollerato uno scostamento di 5 mm.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

### *Controlli - Prestazioni di controllo da parte della committente*

L'attività inerente i controlli sui progetti, sulle idoneità delle miscele si svilupperà nel seguente modo:

#### progetto delle miscele

- Verifica inerti (tutti)
- Verifica bitumi (tutti)
- Verifica curve di progetto delle curve di progetto anche presso i cantieri e/o per lavorazioni sperimentali (tutte).

#### controllo lavori

- Verifiche volumetriche e compositive delle miscele con frequenza giornaliera per impianto di produzione
- Verifiche sui bitumi: settimanale oppure ogni 2500 m3 di stesa.

Tutti gli studi delle miscele eseguiti dalle imprese esecutrici devono essere presentati alla Direzione Lavori per la verifica ed l'approvazione. L'impresa esecuttrice dei lavori di pavimentazione deve far pervenire a proprie spese, alla Direzione Lavori con congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori, gli studi di progetto unitamente a tutti i componenti impiegati per la loro realizzazione (graniglie, sabbie, additivi, bitume ecc.).

### **ART. 41 - SUB. 3 : Strato di usura SMA (Splittmastix Asphalt)**

#### *Descrizione*

Gli Splittmastix Asphalt (SMA), conosciuti anche con il termine stone mastic asphalt, sono conglomerati chiusi ad alto contenuto di graniglia, legata mediante un mastice a base di bitume modificato, filler e additivi. In virtù di una tale composizione risultano in grado di fornire rugosità superficiale, stabilità, resistenza alle deformazioni e all'ormaiamento.

Si precisa che i conglomerati bituminosi oggetto della presente voce, per essere ritenuti idonei e quindi impiegabili, dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalla Norma armonizzata UNI EN 13108-5:2016, Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Conglomerato bituminoso antisdrucchiolo chiuso.

#### *Materiali*

Gli aggregati costituiscono lo scheletro litico dei conglomerati bituminosi a caldo. Risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al setaccio UNI EN 4 mm), degli aggregati fini e del filler, che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione.

Dovranno essere costituiti da elementi litici, sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei e risultare provvisti di marcatura CE ad attestare la loro conformità alle prescrizioni contenute nella Norma armonizzata UNI EN 13043:2013, Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi deve essere effettuato secondo la Norma UNI EN 932-1:1998. Non è ammesso il ricorso a materiali fresati.

#### *Aggregato grosso*

L'aggregato grosso deve essere esente da sostanze vegetali, argilla o altri corpi estranei che possono compromettere la durata dello strato finito; sarà costituito da una miscela di pietrisco, pietrischetto e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee o da elementi naturali tondeggianti frantumati. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati di seguito:

- la resistenza alla levigazione (UNI EN 1097-8) deve risultare superiore a 47;

- la perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma UNI EN 1097-2 dovrà essere inferiore o uguale al 20%;
- l'indice di appiattimento secondo la Norma UNI EN 933-3, dovrà essere minore o uguale al 15%;
- Il contenuto di fini, determinato in accordo con la Norma UNI EN 933-1, dovrà essere inferiore allo 0,5%;
- la quantità di frantumato deve essere pari al 100% (un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata).

#### *Aggregato fino*

L'aggregato fino, frazione di inerte passante al setaccio UNI EN 4 mm e trattenuto al setaccio UNI EN 0,063 mm, deve essere esente da sostanze vegetali, argilla o altri corpi estranei che possono compromettere la durata dello strato finito; sarà costituito da sabbia di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- passante al setaccio da 0,063 mm (UNI EN 933-1) non superiore al 2%;
- il coefficiente Los Angeles del materiale dalla cui frantumazione si ricavano gli aggregati fini dovrà rispondere ai requisiti sopra esposti per gli aggregati grossi;
- l'equivalente in sabbia, determinato secondo la UNI EN 933-8 sulla frazione 0/2 mm della miscela ottenuta combinando le diverse pezzature di aggregati secondo le proporzioni di progetto, dovrà essere superiore al 70%.

#### *Additivo minerale (filler)*

Gli additivi minerali, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree e/o costituiti da calce idrata o cemento, dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

<b>Filler</b>			
<b>Parametro</b>	<b>Normativa</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore</b>
Passante al setaccio 2mm	UNI EN 933-10	%	100
Passante al setaccio 0,125mm	UNI EN 933-10	%	85-100
Passante al setaccio 0,063mm	UNI EN 933-10	%	70-100
Indice di plasticità	CNR 10014 o UNI CEN ISO-TS 17892-12	-	N.P.
Vuoti Rigden	UNI EN 1097-4	%	28-45
Potere rigidificante Rapporto Filler/bitume	UNI EN 13179-1	ΔPA	≥ 8

#### *Bitume*

Il legante con cui confezionare il conglomerato bituminoso di tipo SMA sarà costituito da un bitume modificato rispondente alla Norma UNI EN 14023 ed avente le caratteristiche indicate nella successiva tabella. Il prelevamento dei campioni dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla Norma UNI EN 58.

<b>Parametro</b>	<b>Metodo di prova</b>	<b>Unità</b>	<b>Valore</b>
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	dm	45-80
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 65
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	≤ -15
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN13398	%	≥ 75
Stabilità allo stoccaggio (3gg. a 180 °C)	UNI EN13399	°C	< 0,5
Viscosità dinamica a 160°C, gradiente di velocità $\dot{\gamma}=10^{s^{-1}}$	UNI EN13702-2	Pa*s	0.3-0,5
<b>Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Oven Test – UNI EN 12607-1)</b>			
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	≥ 60

Incremento del punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≤ 5
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN13398	%	> 50

### *Additivi*

In caso di utilizzo di fibre, il quantitativo sarà compreso indicativamente tra lo 0,3% e lo 0,5% rispetto al peso degli aggregati, e comunque secondo i dosaggi e le modalità indicate sulla base di specifiche prove condotte da Laboratori qualificati approvati dal Committente.

Caratteristiche delle fibre:

- Contenuto di cellulosa:  $80 \pm 5\%$
- pH (5 g/100 ml):  $7,5 \pm 1$
- Lunghezza media della fibra: 1200  $\mu\text{m}$
- Diametro medio: 45  $\mu\text{m}$

### **STUDIO E CARATTERISTICHE DELLA MISCELA**

L'Appaltatore sarà tenuto, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, ad effettuare uno studio debitamente firmato da un tecnico professionalmente qualificato per la migliore composizione della miscela e a presentare all'approvazione della Direzione Lavori i risultati dello studio completo ed il tipo di miscela di aggregati che intende adoperare.

La miscela ottimale degli aggregati impiegati per il confezionamento del conglomerato bituminoso di tipo SMA dovrà avere una composizione granulometrica, determinata in conformità alle Norme UNI EN 933-1, UNI EN 12697-2 ed UNI EN 13108-5 utilizzando i setacci appartenenti al “gruppo base più gruppo 2”, compresa nei limiti del fuso riportato nella seguente Tabella.

Serie setacci UNI EN	Passante %
14	100
12,5	90-100
8	58 – 83
4	27 – 44
2	20 – 30
1	17 – 27
0,5	13 – 23
0,063	8 – 13

Il contenuto minimo di bitume nell'impasto sarà del 5,5% riferito alla massa secca totale degli inerti. Nel caso in cui la massa volumica degli inerti differisca dal valore di riferimento 2,65 g/cmc, il contenuto minimo di legante dovrà essere corretto moltiplicandolo per il coefficiente  $\alpha$ :

$$\alpha = 2,65 / \rho_d$$

dove  $\rho_d$  è la massa volumica dei granuli determinata secondo la Norma UNI EN 1097-6.

Di norma, il rapporto tra il contenuto di filler e quello di bitume (entrambi espressi con riferimento alla massa degli aggregati, filler incluso) dovrà essere compreso nel campo 1,2-1,5. In ogni caso la percentuale ottima di bitume dovrà essere determinata attraverso lo studio della miscela secondo il metodo volumetrico (con pressa giratoria, UNI EN 12697-31) o, in mancanza delle apparecchiature necessarie e comunque a discrezione della D.L., tramite il metodo Marshall (con compattatore ad impatto, UNI EN 12697-30). In entrambi i casi si opererà su provini confezionati con quantità crescente di bitume di 0,5% in 0,5%.

La miscela così ottenuta dovrà rispondere ai seguenti requisiti di accettazione di seguito riportati.

### METODO VOLUMETRICO

Condizioni di prova	
Pressione verticale [KPa]	600+3
Angolo di rotazione (°)	1,25+0,02
Velocità di rotazione (giri/min)	30
Diametro del provino (mm)	150
Risultati richiesti	
Vuoti a 10 rotazioni (%) (*)	10-14
Vuoti a 100 rotazioni (%) (*)	3-5
Vuoti a 180 rotazioni (%) (*)	≥ 2
(*) Determinati secondo la norma UNI EN 12697-8	

Le miscele risultanti dallo studio mediante pressa giratoria (compattate a 100 rotazioni) dovranno soddisfare le prescrizioni riportate nella Tabella seguente.

Parametro	Norma	Unità di misura	Soglia
Sensibilità all'acqua	UNI EN 12697-12	%	> 80
Sensibilità al gelo	UNI EN 12697-18	%	< 0,3

La sensibilità all'acqua dovrà essere valutata con procedura di prova UNI EN 12697-12 su provini compattati con pressa giratoria. Il valore di ITSR così determinato non dovrà risultare inferiore al 90%.

### METODO MARSHALL

In alternativa, ove non sia disponibile una pressa giratoria, si richiedono i seguenti requisiti con compattazione Marshall (UNI EN 12697-30) su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia:

- la stabilità dovrà essere superiore a 10 kN;
- la rigidità dovrà essere compresa fra 3 e 5 kN/mm;
- il contenuto di vuoti residui dovrà essere compreso fra 3% e 5% (secondo la UNI EN 12697-8);
- la percentuale dei vuoti nella miscela di aggregati dovrà essere superiore al 17%.

I provini per le misure di stabilità, quoziente e percentuale dei vuoti residui riportate dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o all'atto della stesa e la temperatura di compattazione dovrà essere pari a 170°C ± 5°C.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: il rapporto percentuale tra la resistenza a trazione indiretta di provini sottoposti ad immersione secondo la Norma UNI EN 12697-12 e quella di provini non condizionati dovrà risultare non inferiore al 90%, stante una temperatura di prova di 15 °C. I provini saranno preparati con compattatore ad impatto secondo le indicazioni della UNI EN 12697-30, applicando 50 colpi per faccia.

La resistenza alla deformazione permanente (ormaiamento) sarà garantita dal rispetto della soglia di vuoti giratori ad N3. Si richiede inoltre l'esecuzione della prova di ormaiamento con il metodo della traccia delle ruote (Wheel Tracking, UNI EN 12697-22), impiegando il dispositivo small size (ruota gommata da 200 mm di diametro con traccia larga 50±5 mm), secondo la procedura B in aria, ad una temperatura di 60 °C ed applicando 10.000 cicli di carico. Il valore di soglia per la pendenza della traccia della ruota WTSAIR ricavata dal grafico della prova è fissato in 0,07 mm/103 cicli.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

I provini da sottoporre alla prova dovranno essere preparati mediante compattatore a rullo (UNI EN 12697-33).

## **CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE**

### *Accettazione delle miscele di progetto e tolleranze*

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a provvedere con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali. Una volta accettata dalla DL la composizione proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Nella curva granulometrica saranno ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato grosso di  $\pm 5$  punti. Sono ammessi scostamenti dell'aggregato fino contenuti in  $\pm 3$  punti e scostamenti del passante al setaccio UNI EN 0,063 mm contenuti in  $\pm 1,5$  punti. Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di  $\pm 0,3\%$  e sempre contenuta nei limiti indicati. Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

### *Prove sul materiale sciolto*

Dovranno essere effettuati almeno ogni 5000 mq di stesa o comunque con frequenze giornaliere:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato andrà effettuata mediante estrazione del legante con ignizione o sistemi a solvente dalla quale verrà ricavata la granulometria e la percentuale di legante, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o dietro la finitrice;
- sui prelievi di conglomerato andranno inoltre realizzati provini giratori per il controllo della percentuale dei vuoti e delle resistenze diametrali che dovranno rispettare gli intervalli espressi in precedenza.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma UNI EN 58 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in tonnellate) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

### *Prove sullo strato compattato*

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla DL sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la DL effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli che riterrà necessari atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Ai fini della valutazione della qualità e della posa in opera del conglomerato la DL può disporre l'esecuzione di carotaggi (effettuati entro 6 mesi dalla fine della lavorazione).

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Trattati G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

Al termine della compattazione, lo strato dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% di quella giratoria a N2 o al 99% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Ai fini della valutazione della qualità e della posa in opera del conglomerato la DL può disporre perciò l'esecuzione di carotaggi (effettuati entro 6 mesi dalla fine della lavorazione), prevedendo di norma 1 carota ogni 500 m di fascia stesa.

Questi verranno utilizzati inoltre o per la taratura di eventuali misure ad Alto Rendimento con Ground Penetrating Radar (GPR) o come misura diretta degli spessori.

I carotaggi, indicativamente 1 carota ogni 500 m di fascia stesa scelta in modo casuale nel caso di uso diretto di misura degli spessori, dovranno avere diametro compreso tra 100 e 200 mm. Dovranno essere individuati gli spessori dei singoli strati componenti il pacchetto con particolare riferimento ai conglomerati bituminosi. Nel caso dell'uso per taratura dei radar penetrometrici, i carotaggi saranno eseguiti dopo il passaggio delle macchine nei punti più adatti allo scopo.

Le tolleranze ammesse per i valori medi degli spessori sono del 5% e del 7%, rispettivamente per lo strato di usura e per quelli portanti (base-binder). Nel caso di misure con GPR lo spessore medio misurato sarà quello dell'insieme degli strati in conglomerato bituminoso, al quale si applica una tolleranza del 7%.

### **CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA**

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato in impianti fissi automatizzati, mantenuti in perfette condizioni di funzionamento ed idonei per assicurare la continua conformità del prodotto alle caratteristiche definite. L'impianto di produzione dovrà avere la potenzialità produttiva necessaria per garantire la continuità di fornitura durante la stesa, evitando soste od interruzioni di approvvigionamento. La produzione di ciascun impianto non dovrà comunque essere spinta oltre la sua potenzialità per assicurare il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela e la perfetta vagliatura che assicuri un'idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati lapidei utilizzati. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente verificata e prontamente tarata in caso di necessità; diverse modalità di dosaggio dovranno essere esplicitamente accettate dalla Direzione Lavori. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta (non superiore a 190°C) ed il mantenimento uniforme della viscosità fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume sia dell'additivo. La zona destinata al deposito degli aggregati lapidei sarà preventivamente e convenientemente confinata per evitare il contatto con elementi estranei (particelle argillose, ristagni di acqua, ecc.) che possono compromettere la pulizia degli aggregati stessi. Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di alimentazione dei predosatori sarà eseguita con la massima cura onde evitare contaminazioni. Si farà uso del numero minimo di predosatori corrispondenti alle classi di aggregato impiegate. Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela ed in misura tale da permettere la corretta miscelazione dei materiali costituenti; gli aggregati lapidei dovranno essere completamente rivestiti dal bitume in modo uniforme.

La temperatura degli aggregati, all'atto della miscelazione, dovrà essere compresa tra 160 °C e 180 °C, e quella del legante non superiore ai 180 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, i serbatoi e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati

### **POSA IN OPERA**

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
		Data: Gennaio 2022

Per la mano d'attacco, da applicare previa pulizia del piano di posa, si impiegherà emulsione di bitume modificato HD, oppure bitume modificato HD steso a caldo, in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,50 Kg/mq; se ritenuto necessario dalla D.L., si farà seguire un eventuale spargimento di uno strato di filler, sabbia o graniglia prebitumata a protezione dal transito dei mezzi di stesa. Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. La velocità di avanzamento della vibrofinitrice, di norma, dovrà essere di circa 3 metri al minuto e comunque non superiore al limite di garanzia per la costipazione dello strato in conformità alle prescrizioni definite.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici. Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 60% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. Si richiede altresì il taglio del giunto nel caso in cui questo sia rimasto esposto per più di 4 ore o la sua temperatura sia calata sotto i 70 °C: si utilizzeranno allo scopo appositi mezzi meccanici, preferibilmente quando ancora il materiale è plastico, ottenendo una superficie praticamente verticale su cui applicare successivamente un prodotto per giunti appropriato preventivamente approvato dalla DL.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare eccessivi raffreddamenti superficiali e conseguente formazione di grumi. L'Impresa dovrà disporre di un numero sufficiente di mezzi di trasporto atti ad assicurare una regolare e continua alimentazione del cantiere di stesa al fine di evitare arresti della vibrofinitrice che possano avere effetti negativi sulla qualità della stesa e sul regolare costipamento.

Le miscele bituminose si possono posare solo se le condizioni atmosferiche (temperatura, precipitazioni, vento) permettono una compattazione conforme alle prescrizioni e una perfetta adesività tra gli strati. La posa non deve avvenire quando la temperatura del supporto è inferiore a +15°C e in caso di precipitazioni. Se per ragioni particolari si deve eseguire la posa a delle temperature più basse o con condizioni sfavorevoli, si prenderanno delle misure adeguate. Gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione del conglomerato bituminoso dovrà iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. L'Impresa dovrà assicurarsi che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere l'uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La temperatura di costipamento dovrà essere compresa tra i 150 °C e 180 °C.

La compattazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di rulli, combinati e tandem a ruote metalliche vibranti, tutti in numero adeguato (minimo due rulli per ogni vibrofinitrice impiegata) ed aventi idoneo peso, minimo 10 t, e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.



 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Reseazione Banchine di Ponente Trattti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **ARTICOLO 42: Rete di drenaggio dei piazzali**

La rete di drenaggio dei piazzali previsti in progetto verrà compensata a corpo. Nel compenso sono inclusi tutti gli scavi, i rinterri, le caditoie ed i chiusini in ghisa sferoidale di classe E600 secondo la Norma UNI EN 124, i pozzetti prefabbricati conformi e a marcatura CE (UNI EN 1917:2004), le tubazioni in polietilene ad alta densità PeAD strutturato di tipo corrugato coestruso a doppia parete, liscia internamente, per le condotte di scarico interrate non in pressione con sistema (tubo + giunzione) conforme alla norma UNI EN 13476 e certificazione con marchio di qualità di prodotto da ente certificatore terzo accreditato, i pozzetti scolmatore, i pozzetti di ispezione e sfiato, i pozzetti di confluenza, gli impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia composti da separatore tipo EURO MEC serie SA/PU realizzato da azienda munita di certificazioni di qualità ISO 9001, ISO14001, OHSAS 18001 e dimensionato secondo quanto prescritto dalle Norme EN 858-1, classe 1, marchiato CE, prefabbricato per il trattamento di acque provenienti da piazzali impermeabilizzati, in calcestruzzo armato ad alta resistenza, completo all'interno di deflettore in AISI per il liquame in entrata e di valvola otturatrice con filtro a coalescenza per il liquame in uscita, soletta carrabile e chiusini di ispezione a passo d'uomo in ghisa classe E 600. La struttura, in particolar modo la soletta di copertura, sarà dimensionata per resistere al carico minimo previsto di 60 dakN/mq. Il separatore sarà composto da una vasca principale di trattamento, un anello raggiungi quota di raggio interno pari a 1,00 metro ed altezza 1,00 m, un anello raggiungi quota di raggio interno pari ad 1,00 m ed altezza 0,50 m, anelli raggiungi quota di diametro interno 600 mm ed altezza complessiva 52 cm. Completano l'impianto pozzetto deviatore, separatore fanghi, separatore olii coalescenti, tubazioni di collegamento e tubazioni di scarico. Per i collettori principali DN1000 per lo scarico a mare delle acque trattate incluse le tubazioni in polietilene ad alta densità PeAD strutturato di tipo corrugato coestruso a doppia parete, liscia internamente, il tronchetto terminale  $\Phi 1000$  flangiato in profilato tubolare S355 della lunghezza di 1500 mm completo di una griglia antintrusione  $\Phi 12$  con maglia 10x10 mm, compresi i rinterri e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## **ARTICOLO 43: Sistema di protezione catodica**

Il sistema di protezione catodica sarà del tipo a correnti impresse e sarà impiegato per la protezione nei confronti della corrosione di strutture metalliche immerse in acqua di mare. In particolare il sistema di protezione catodica dovrà essere installato sulle palancole in acciaio che costituiscono la struttura di banchina. L'impresa dovrà fornire tutti i servizi, l'equipaggiamento, le strutture e i materiali vari che saranno installati nell'area di intervento, in conformità alle specifiche di progetto ed ai disegni di riferimento. L'impresa sarà responsabile del completamento e dell'ispezione del sistema di protezione catodica, per assicurare che esso possa funzionare efficacemente ed in sicurezza. L'impresa si assumerà la responsabilità di integrare i diversi componenti del sistema, compresi i dispositivi di interfaccia, controllo e monitoraggio.

Con l'impianto di protezione catodica si intende garantire la banchina per almeno 50 anni senza necessità di manutenzione straordinaria, salvo la sostituzione dei singoli anodi presumibilmente ogni 30 anni. Trascorso tale termine si dovranno effettuare interventi di manutenzione così da prolungare l'efficienza della protezione.

Il sistema di protezione catodica comprende:

- un dispositivo di alimentazione elettrica;
- dispositivi di controllo, comando e protezione;
- anodi e celle di riferimento da installare sulle strutture da proteggere.

In particolare si prevede la fornitura e posa in opera di un sistema di protezione formato da:

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

- **sistema di protezione per palancole costituito da:**
  - 45 dispersori anodici in titanio attivato con metalli nobili completi di cavi e supporti
  - 9 alimentatori di protezione catodica 250A-25 V completi di armadi
  - 9 elettrodi di riferimento di zinco completi di supporto e cavo adeguatamente dimensionato
  - telai in acciaio per fissaggio anodi ed elettrodi adeguatamente dimensionati
  - cassetta di collegamento elettrodi
  - tondini in acciaio per ancoraggio dispersori alla struttura
  - cavo di alimentazione FG16OR16 1x95mmq
  - cavo di alimentazione FG16OR16 1x25mmq
  - cavo di alimentazione FG16OR16 1x10mmq
  - cavidotti in pead  $\Phi 100$
  - sistema di distribuzione della corrente
  - accessori
  - start up
  - monitoraggio
- **sistema di protezione per tiranti costituito da:**
  - 3 file di dispersori anodici a filo di Ti MMO alimentati da cavo per ogni alimentatore
  - 4 alimentatori di protezione catodica da 50A completi di armadio
  - 4 elettrodi di riferimento tipo Strayprobe
  - tondini in acciaio per ancoraggio dispersori alla struttura
  - cavo di alimentazione FG16OR16 1x25mmq
  - cavo di alimentazione FG16OR16 1x10mmq
  - cavidotti in pead  $\Phi 100$
  - sistema di distribuzione della corrente
  - accessori
  - struttura munita di portella in acciaio INOX AISI 316L, contenente una carpenteria in poliestere rinforzata con fibre di vetro, grado di protezione IP65
  - interruttore generale onnipolare 3P+N
  - nteruttori magnetotermici differenziali idonei alla protezione e al sezionamento della linea di alimentazione
  - cavi di alimentazione del tipo FG16OR16 per il collegamento del quadro elettrico ai dispositivi
  - start up
  - monitoraggio
- **monitoraggio delle armature del cordolo in calcestruzzo costituito da:**
  - 9 postazioni di misura
  - start up
  - monitoraggio

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **CAPO 4**

### **NORME DA OSSERVARE IN CORSO D'OPERA**

#### **ARTICOLO 44: Ordine di esecuzione dei lavori**

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

#### **ARTICOLO 45: Livello di riferimento delle opere**

Le quote indicate nel presente Disciplinare 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 Gioia Tauro. All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Impresa i locali capisaldi da prendere come riferimento per le opere da eseguire.

#### **ARTICOLO 46: 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 Disciplinare.

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 discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, od altra causa.

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

#### **ARTICOLO 47: Rilievo topo-batimetrico di seconda pianta**

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

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

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

#### **ARTICOLO 48: Indagini e prove**

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

#### **ARTICOLO 49: Prove sui materiali**

Fatto salvo quanto più precisamente indicato nel presente elaborato, il presente articolo indica una serie di prove, peraltro non esaustive, che potranno essere richieste, tutte o in parte, dalla Direzione lavori e/o del Collaudatore. Indicativamente si prevede, per i materiali di maggior consumo, la seguente frequenza di campionamento.

- Calcestruzzo: 1 campione ogni 100 metri cubi e per ogni giorno di getto se inferiore;
- Acciaio: 1 campione ogni 30 t o per ogni fornitura se inferiore a 30 t

In relazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata ad effettuare il prelievo dei campioni, sottostando quindi a tutte le spese di prelevamento, confezionamento e invio dei campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto (ufficiale o autorizzato ai sensi dell'Art. 20 della legge n° 1086/71 e s.m.i.).

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

L'onere dell'esecuzione delle prove di laboratorio, strettamente limitato alle attività che si svolgeranno all'interno del laboratorio stesso, si intende a carico della stazione appaltante.

#### **ARTICOLO 50: 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.

#### **ARTICOLO 51: 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 Disciplinare 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.

#### **ARTICOLO 52: Disposizioni ambientali**

L'impresa per lo svolgimento dei lavori dovrà altresì attenersi alle seguenti linee di indirizzo:

- Organizzazione del cantiere con riduzione della rumorosità della strumentazione impiegata;
- Ottimizzazione dell'organizzazione dei transiti di mezzi e della manodopera in localizzazione e numerosità;
- Utilizzo di mezzi a motore provvisti di sistemi che riducano le emissioni in atmosfera;
- La rimozione dei sedimenti contaminati dovrà essere effettuata con tecniche di dragaggio ambientale volte alla minimizzazione della risospensione dei sedimenti e della produzione di torbidità;
- L'utilizzo di barriere fisiche sarà necessario per limitare la diffusione dei sedimenti movimentati dall'attività di dragaggio e degli eventuali contaminanti associati alla loro frazione fine. Le barriere antitorbidità sono utilizzate per limitare sia l'estensione e la visibilità della nube di torbidità potenzialmente causata dalle attività di dragaggio, sia le potenziali interazioni chimiche acqua-sedimento, grazie alla riduzione del volume di interazione.

L'impresa inoltre, relativamente alle attività di dragaggio, dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- dragare in sicurezza rispettando le normative di pertinenza circa l'utilizzo delle apparecchiature in uso;
- rendere nulle o minime le quantità di materiale disperso nelle operazioni di sollevamento, trasporto e deposizione;
- dragare con precisione adottando tutti i mezzi necessari per il corretto posizionamento delle

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

draghe, per la delimitazione delle aree da dragare ed il prelievo effettivo dei volumi programmati;

- dragare con tecnologie che possano minimizzare le quantità d'acqua presenti nei sedimenti con gralunometria fine per i quali diventano difficoltose le operazioni ed i tempi di “dewatering”.

### **ARTICOLO 53:      Danni di forza maggiore**

I danni di forza maggiore saranno accertati dalla direzione lavori in contraddittorio con l'impresa. avvertendo che la denuncia del danno deve essere sempre fatta per iscritto con lettera A.R. entro il termine di 5 (cinque) giorni da quello del verificarsi del danno, a pena di decadenza del diritto di risarcimento.

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.

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

## **CAPO 5**

### **ELENCO PREZZI**

#### **ARTICOLO 54: Elenco dei prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a corpo e a misura**

I prezzi unitari in base ai quali saranno compensate le categorie di lavori a corpo saranno quelli indicati nell'elenco che segue dedotti del ribasso d'asta.

L'Amministrazione ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di adire all'appalto, abbia diligentemente visitato la località e si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, dei luoghi e delle cave per l'estrazione dei materiali tutti occorrenti, come e dove si possa provvedere l'acqua, delle distanze, dei mezzi di trasporto e di ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a regola d'arte, e secondo le prescrizioni del presente Disciplinare.

In conseguenza i compensi a corpo stabiliti in elenco, diminuiti del ribasso d'asta offerto e sotto le condizioni tutte del contratto del presente Disciplinare, si intendono, senza restrizione alcuna, accettata dall'Impresa come remunerativi di ogni spesa generale e particolare in quanto essi comprendono:

- a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, come ogni accessorio, ecc., tutto come sopra;
- d) per i lavori a corpo: tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisori, nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.
- e) nei prezzi dei movimenti di terra (scavi, fondazioni, palificazioni, rilevati, ecc.) è compreso l'onere per la bonifica da ordigni esplosivi.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Disciplinare, si intendono dunque accettati dall'Appaltatore, in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e pericolo e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, anche di forza maggiore o straordinaria, per tutta la durata dell'appalto, salvo l'osservanza delle vigenti disposizioni di legge sulla revisione dei prezzi di appalto.

Con la firma del contratto, l'Appaltatore riconosce esplicitamente che nella determinazione dei prezzi l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro compiuto ed a regola d'arte, incluso il di lui beneficio.

Per la determinazione del corrispettivo maturato in occasione degli stati d'avanzamento, verrà fatto riferimento alle categorie disaggregate rilevabili dalla tabella delle percentuali di seguito riportata:



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI	
		TOTALE	incid. %
	<b>RIPORTO</b>		
	<b>Riepilogo Strutturale CATEGORIE</b>		
<b>M</b>	<b>LAVORI A MISURA euro</b>	10'419'867,93	13,685-(100,000)
<b>M:001</b>	<b>OG7 - OPERE MARITTIME E LAVORI DI DRAGAGGIO euro</b>	10'419'867,93	13,685-(100,000)
<b>M:001.001</b>	<b>SALPAMENTI, RIMOZIONI, SCAVI, RINTERRI, TRASPORTI euro</b>	5'612'794,23	7,372-(53,866)
<b>M:001.001.001</b>	BANCHINA G - ESISTENTE euro	953'056,55	1,252-(9,147)
<b>M:001.001.002</b>	BANCHINA H - ESISTENTE euro	1'651'574,41	2,169-(15,850)
<b>M:001.001.003</b>	BANCHINA I2 - ESISTENTE euro	1'237'349,43	1,625-(11,875)
<b>M:001.001.004</b>	BANCHINA II - ESISTENTE euro	1'266'769,53	1,664-(12,157)
<b>M:001.001.005</b>	TRATTO L - ESISTENTE euro	504'044,31	0,662-(4,837)
<b>M:001.002</b>	<b>DRAGAGGI CANALE PORTUALE euro</b>	4'807'073,70	6,314-(46,134)
<b>M:001.002.001</b>	BANCHINA G - ESISTENTE euro	749'473,62	0,984-(7,193)
<b>M:001.002.002</b>	BANCHINA H - ESISTENTE euro	1'633'085,61	2,145-(15,673)
<b>M:001.002.003</b>	BANCHINA I2 - ESISTENTE euro	1'194'527,18	1,569-(11,464)
<b>M:001.002.004</b>	BANCHINA II - ESISTENTE euro	1'229'987,29	1,615-(11,804)
<b>C</b>	<b>LAVORI A CORPO euro</b>	65'719'555,36	86,315-(100,000)
<b>C:001</b>	<b>OG7 - OPERE MARITTIME E LAVORI DI DRAGAGGIO euro</b>	61'248'127,13	80,442-(93,196)
<b>C:001.003</b>	<b>DEMOLIZIONI STRUTTURE IN C.A. E DRAGAGGI RETROBANCHINA euro</b>	20'965'859,86	27,536-(31,902)
<b>C:001.003.001</b>	BANCHINA G - ESISTENTE euro	5'094'078,22	6,690-(7,751)
<b>C:001.003.002</b>	BANCHINA H - ESISTENTE euro	8'366'079,99	10,988-(12,730)
<b>C:001.003.003</b>	BANCHINA I2 - ESISTENTE euro	3'634'419,57	4,773-(5,530)
<b>C:001.003.004</b>	BANCHINA II - ESISTENTE euro	3'871'282,08	5,084-(5,891)
<b>C:001.004</b>	<b>PARATIA PALI/PALANCOLE euro</b>	24'264'088,19	31,868-(36,921)
<b>C:001.004.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	24'264'088,19	31,868-(36,921)
<b>C:001.005</b>	<b>TRAVE CORONAMENTO PARATIA euro</b>	4'286'714,62	5,630-(6,523)
<b>C:001.005.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	4'286'714,62	5,630-(6,523)
<b>C:001.006</b>	<b>TRAVI DI ANCORAGGIO euro</b>	3'632'534,82	4,771-(5,527)
<b>C:001.006.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	3'632'534,82	4,771-(5,527)
<b>C:001.007</b>	<b>TIRANTI ORIZZONTALI IN BARRE euro</b>	5'700'608,49	7,487-(8,674)
<b>C:001.007.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	5'700'608,49	7,487-(8,674)
<b>C:001.008</b>	<b>ARREDI DI BANCHINA euro</b>	969'783,36	1,274-(1,476)
<b>C:001.008.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	969'783,36	1,274-(1,476)
<b>C:001.011</b>	<b>BANCHINA A CASSONI euro</b>	1'428'537,79	1,876-(2,174)
<b>C:001.011.007</b>	<b>NUOVA BANCHINA L euro</b>	1'428'537,79	1,876-(2,174)
<b>C:002</b>	<b>OG11 - IMPIANTI TECNOLOGICI euro</b>	2'020'979,03	2,654-(3,075)
<b>C:002.009</b>	<b>IMPIANTI euro</b>	2'020'979,03	2,654-(3,075)
<b>C:002.009.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	2'020'979,03	2,654-(3,075)
<b>C:003</b>	<b>OS26 - PAVIMENTAZIONI E SOVRASTRUTTURE SPECIALI euro</b>	2'450'449,20	3,218-(3,729)
<b>C:003.010</b>	<b>PAVIMENTAZIONI euro</b>	2'450'449,20	3,218-(3,729)
<b>C:003.010.006</b>	<b>NUOVA BANCHINA G-H-I2-I1 euro</b>	2'450'449,20	3,218-(3,729)
	<b>RIPORTO</b>		
	<b>TOTALE euro</b>	<b>76'139'423,29</b>	<b>100,000</b>



 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

## LAVORI A CORPO

La descrizione dei lavori a corpo fa riferimento agli elaborati grafici di progetto ai quali si rinvia per la più esatta definizione delle quantità di ciascuna singola categoria di lavoro .

### 1. DEMOLIZIONI STRUTTURE IN C.A. E DRAGAGGI RETROBANCHINA

Si prevedono le seguenti fasi di demolizione delle strutture in c.a. esistenti come da elaborati di progetto : preparazione del cantiere mediante sbancamento fino a +1,3m da l.m.m. (fino a scoprire i tiranti esistenti); lavorando da terra con escavatore a braccio lungo, sbancamento a tergo dei diaframmi esistenti fino alla profondità di 5,0m da l.m.m., con pendenza indicativa di 2H:1V, con lo scopo di ridurre la massa di terreno spingente sulla paratia in vista del successivo scollegamento dei tiranti; scollegamento del diaframma dal cavalletto di contrasto mediante la rimozione dei tiranti; demolizione della trave del cavalletto da terra; escavo e demolizioni da mezzi marittimi dei pali del cavalletto; demolizione del diaframma a T esistente tramite taglio subacqueo.

La resecazione delle banchine comporta l'attuazione di un intervento di dragaggio nel retrobanchina (lato terra) di ~ 702 260,00 m<sup>3</sup>.

**A CORPO € 20.965.859,86**

**(Diconsi Euro ventimilioninovecentosessantacinquemilaottocentocinquantanove/86)**

### 2. REALIZZAZIONE DI BANCHINA

Realizzazione di una banchina formata da:

➤ **PARATIA METALLICA** 949,30m, comprensivi di due risvolti di lunghezza 35,00 m ciascuno realizzata con palancole combinato *con pali portanti e interposti profili Z. Le caratteristiche geometriche della paratia sono:*

- Pali S420NH  $\phi$  1829 s 20 mm della lunghezza di 30.40 m;
- Palancole intermedie S430GP AZ26-700 della lunghezza di 22.80;

nel prezzo a corpo sono compresi:

- la fornitura, trasporto, scarico a piè d'opera, trasporto sul luogo di infissione di pali S420NH  $\phi$  1829 s 20 mm e loro infissione fino alla profondità di progetto di -30.00 m su l.m.m. oltre ai gargami;
- la fornitura, trasporto, scarico a piè d'opera, trasporto sul luogo di infissione di palancole intermedie S430GP AZ26-700 e loro infissione fino alla profondità di progetto di -22,40 m su l.m.m
- i pezzi speciali e le relative saldature, la formazione di eventuali fori per il passaggio dei tiranti, i tagli con fiamma ossiacetilenica, l'eventuale rimozione con opportuni mezzi d'opera di trovanti e/o elementi di fondazione di opere preesistenti di qualsivoglia forma e consistenza strutturale che impediscano la regolare infissione delle palancole e ogni altro onere e magistero per dare la paratia metallica realizzata a perfetta regola d'arte secondo le previsioni di progetto e le prescrizioni di Capitolato
- il trattamento protettivo superficiale della sola faccia lato mare della paratia per un'altezza di 2,00 m e per una superficie totale di circa 2 800,00 m<sup>2</sup>
- la rimozione del terreno all'interno dei pali  $\phi$  1829 fino alla quota di -25.00 m su l.m.m
- la fornitura e posa in opera all'interno dei pali  $\phi$  1829 di calcestruzzo C8/10 dalla quota -2.50 m su l.m.m alla quota di -25.00 m su l.m.m;
- la fornitura e posa in opera all'interno dei pali  $\phi$  1829 di calcestruzzo C35/45 dalla quota -2.50 m su l.m.m alla quota di 0.40 m su l.m.m.;

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

- la fornitura e posa in opera all'interno dei pali  $\phi$  1829 di armatura di connessione palo/trave in acciaio B450C;

➤ **STRUTTURE IN C.A.** costituite dalla trave di coronamento della paratia metallica e dalle travi di ancoraggio dei tiranti: la prima, di sezione 3.00x3.50 m , realizzata lungo tutto lo sviluppo dei palancolati secondo quanto previsto negli elaborati di progetto per una lunghezza totale di 952,00 m compresa la fornitura e posa in opera del calcestruzzo con classe di resistenza C35/45 e con classe di esposizione XS3, compresa la fornitura e posa in opera delle casseforme (metalliche o in legname rivestito con lamierino) , compresa la fornitura e posa in opera di fondello in acciaio in lamiera di ferro, dello spessore di 4 mm, per il contenimento del getto in calcestruzzo della trave di coronamento della paratia di palancole; compresa la fornitura e posa in opera dei ferri di armatura in acciaio B450C, compresa la fornitura e posa in opera di veletta prefabbricata in calcestruzzo C35/45 dello spessore 10 cm, posta lungo il filo di banchina con la funzione di cassero, armata con tralicci metallici zincati a caldo e rete elettrosaldata in acciaio inox AISI 316L e protetta esternamente con vernice epossidica dello spessore di 600  $\mu$ m ; compresa la fornitura e posa in opera di paraspigolo in acciaio zincato comprensivo di zanche di ancoraggio anche esse zincate; compresa la formazioni dei giunti di dilatazione posti secondo le tavole di progetto; compreso altresì l'onere di parte del getto del calcestruzzo in acqua; compreso il "curing" delle superficie di getto fresco da eseguirsi con idonea emulsione da applicare a spruzzo, compresa la vibratura, comprese le legature, le piegature, i distanziatori e quanto altro per dare le armature finite secondo le previsioni progettuali, comprese l'onere per le armature principali di sostegno e centinature, compreso il disarmo, sfrido chioderia, ecc. e tutti gli oneri per la formazione di fori, asole e quanto altro occorra per dare ai getti la forma delle opere previste in progetto; compreso l'onere delle prove e controlli previsti dalla normativa vigente.

Le seconde realizzate a una distanza di 35.00 m dal filo interno della trave di banchina; esse sono costituite da n. 2 segmenti: il segmento principale (cfr. Sezione Tipo Corrente della Tavola B01a) della lunghezza di 872,50 m e di sezione 3.00x4.50 m , il segmento nel tratto antistante il capannone ZEN Marine (cfr. Sezione Tipo Corrente della Tavola B01a) per il quale è prevista la realizzazione di una paratia in pali trivellati  $\Phi$ 800 con interasse pari a 1,0 m (con h = 9,00 m) e la modifica della struttura di ancoraggio che, in luogo della trave continua in calcestruzzo armato, consiste di: n. 14 "celle" costituite pali trivellati D 80 cm (h = m 6,00), poste ad interasse pari a m 3,29; i pali delle celle sono accostati sul lato parallelo alla banchina e secanti nel lato ortogonale ; le "celle" si sviluppano per una estensione longitudinale circa pari a m 47,0; un cordolo di coronamento in c.a. di sezione rettangolare, che segue la disposizione dei pali delle celle, impostato alla q. 0,00 m da l.m.m. della lunghezza di 47,10 m e di sezione 3.80x2.00 m.

I due segmenti saranno realizzati secondo quanto previsto negli elaborati di progetto, compresa la fornitura e posa in opera del calcestruzzo con classe di resistenza C35/45 e con classe di esposizione XS3, compresa la fornitura e posa in opera delle casseforme (metalliche o in legname rivestito con lamierino) e l'uso di palancolato metallico per il contenimento delle pareti di scavo e per i getti di calcestruzzo , compresa la fornitura e posa in opera dei ferri di armatura in acciaio B450C , compresa la formazioni dei giunti di dilatazione posti secondo le tavole di progetto; compreso altresì l'onere di parte del getto del calcestruzzo in acqua; compreso il "curing" delle superficie di getto fresco da eseguirsi con idonea emulsione da applicare a spruzzo, compresa la vibratura, comprese le legature, le piegature, i distanziatori e quanto altro per dare le armature finite secondo le previsioni progettuali, comprese l'onere per le armature principali di sostegno e centinature, compreso il disarmo, sfrido chioderia, ecc. e

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Data: Gennaio 2022</p>

tutti gli oneri per la formazione di fori, asole e quanto altro occorra per dare ai getti la forma delle opere previste in progetto; compreso l'onere delle prove e controlli previsti dalla normativa vigente.

- **TIRANTI ORIZZONTALI IN BARRE.** Fornitura, trasporto, scarico a piè d'opera, trasporto sul luogo messa in opera, di tiranti ASF500  $\phi$ 100/M110 costituiti da barre a occhiello con filetti destri e sinistri, dadi M110/M130 in S355, tenditore M110/M130x550, piastre 90x610x610 mm in S355 per M110 e 110x710x710 mm in S355 per M130, piastre per shackle joint 70x310x725 mm , e=330 mm in S355 per M110 e per shackle joint 80x360x835 mm , e=375 mm in S355 per M130, bulloni  $\phi$  100x290 in S355 incluso, per ciascuno, uno spinotto per M110 e bulloni  $\phi$  120x330 in S355 incluso, per ciascuno, uno spinotto per M130 compreso l'onere delle prove e controlli previsti dalla normativa vigente e quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

**A CORPO € 37.883.946,12**

**(Diconsi Euro trentasettemilionioctocottantatremilanovecentoquarantasei/12)**

### **3. REALIZZAZIONE DI BANCHINA IN CASSONI (BANCHINA RIMORCHIATORI)**

Realizzazione di una banchina di lunghezza 85,00 m, con un fronte di attracco di 70,00 m, come da elaborati di progetto , formata da: diaframma tirantato (h = m 20,50) costituito da: 75 pali in calcestruzzo  $\Phi$  800, posti ad interasse i = 1,00m; cordolo di coronamento in cemento armato (cm 90,00 x cm 130,00) e n.25 tiranti definitivi a barre  $\Phi$ 43 posti ad interasse i = 2,00 m, inclinati di 40° rispetto all'orizzontale; piano di posa in pietrame scapolo (spessore cm 50,00), posto a quota -6,00 m su l.m.m.; n. 17 cassoni cellulari prefabbricati in c.a. (m 4,30 x m 5,00 x m 6,60), riempimento con materiale arido e scogli di I categoria; lastra orizzontale e veletta prefabbricata in c.a. (spessore cm 20,00), per il getto in opera della sovrastruttura in calcestruzzo armato di spessore 80cm;

La banchina sarà realizzata secondo quanto previsto negli elaborati di progetto, compresa la fornitura e posa in opera del calcestruzzo con classe di resistenza C35/45 e con classe di esposizione XS3, compresa la fornitura e posa in opera delle casseforme (metalliche o in legname rivestito con lamierino) e l'uso di palancoato metallico per il contenimento delle pareti di scavo e per i getti di calcestruzzo , compresa la fornitura e posa in opera dei ferri di armatura in acciaio B450C;compreso l'onere delle prove e controlli previsti dalla normativa vigente.

**A CORPO € 1.428.537,79**

**(Diconsi Euro unmilionequattrocentoventottomilacinquecentotrentasette/79)**

### **4. IMPIANTI**

- **RIMOZIONE PALI DI ILLUMINAZIONE** compresa la dismissione e messa in sicurezza della linea di alimentazione relativa e loro trasporto nelle aree indicate dall'Autorità Portuale
- **RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE** da realizzare attraverso un rete di smaltimento con tubazioni in polietilene strutturato dei seguenti diametri:
  - $\phi$  160
  - $\phi$  250
  - $\phi$  315
  - $\phi$  400
  - $\phi$  1000
  - $\phi$  1200

compresa la realizzazione di tronchetti flangiati  $\phi$  1000 in acciaio S355 per il recapito finale nelle acque portuali, compresa, altresì, la fornitura e posa in opera, per pozzetti 800x800, di 2 elementi di fondo, di elementi di sopralzo, di elementi di copertura; compresa la realizzazione,

 <p>Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio</p>	<p><b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b></p> <p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p>	<p>Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale</p>
		<p>Data: Gennaio 2022</p>

in calcestruzzo armato, di scalmatori, pozzetti di sfiato e pozzetti di confluenza e compreso l'acciaio di armatura, compresa la fornitura e posa in opera delle casseforme, compresa la vibratura, comprese le legature, le piegature, i distanziatori e quanto altro per dare le armature finite secondo le previsioni progettuali, comprese l'onere per le armature principali di sostegno e centinature, compreso il disarmo, sfrido chioderia, ecc., compresa la fornitura e posa in opera di disoleatori, compresi e compensati i relativi scavi per il blocco disoleatori e per le relative sottofondazioni, compresa la fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa sferoidale.

- **PREDISPOSIZIONE CAVIDOTTI**, a servizio dei futuri impianti antincendio ed elettrico, da realizzare attraverso una serie di tubazioni in polietilene di diametro  $\phi$  200; compresa la fornitura e posa in opera delle casseforme e dell'acciaio di armatura; compresa la realizzazione di una soletta in c.a. di protezione dei cavidotti, comprese le legature, le piegature, i distanziatori e quanto altro per dare le armature finite secondo le previsioni progettuali, comprese l'onere per le armature principali di sostegno e centinature, compreso il disarmo, sfrido chioderia, ecc., compresa, altresì, la fornitura e posa in opera di pozzetti, di elementi di fondo, di elementi di soprizzo, di elementi di copertura, compresa la fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa sferoidale.
- **PROTEZIONE CATODICA** attraverso la fornitura e posa in opera di n. 1 sistema di protezione, come descritto in dettaglio nell'analisi prezzo NP01, formato da:
  - sistema di protezione per palancole costituito da:
  - sistema di protezione catodica per tiranti costituito da:
  - monitoraggio delle armature della trave di banchina in c.a. costituito da: compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante, compreso l'avviamento e il monitoraggio del sistema fino al collaudo.

**A CORPO € 2.020.979,03**

**(Diconsi Euro duemilioneventimilanovecentosettantanove/03)**

**5. ARREDI DI BANCHINA** costituiti da bitte di ormeggio in ghisa sferoidale del tiro nominale non inferiore a 200 t fornite e poste in opera, complete di tiranti di ancoraggio, piastre, bullonerie, rondelle, dadi; parabordi cilindrici in gomma, forniti e posti in opera, delle dimensioni di ( $\phi \times \phi \times L$ ) 1500x750x2000 mm realizzati, secondo gli elaborati di progetto, con mescole certificate ISO 9001 rispondenti alla normativa internazionale EAU1990, compreso l'onere per l'esecuzione dei vani per l'alloggiamento della ferramenta di ancoraggio e sostegno, compresa altresì la fornitura e posa in opera dei dispositivi di ancoraggio (catene, barre, grilli, piastre, tirafondi etc.) in acciaio zincato; scalette alla marinara in acciaio inox AISI 316L, fornite e poste in opera, della lunghezza 4,20 m/cad compreso e compensato l'onere per le piastre di base e di attacco, il taglio a misura, le forature, la filettatura, la bullonatura con bulloni di acciaio inox dello stesso tipo, i dispositivi di ancoraggio da inghisare nei getti di calcestruzzo. Compreso e compensato nel prezzo a corpo, per quanto sopra descritto, ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte secondo gli elaborati di progetto.

**A CORPO € 969.783,36**

**(Diconsi Euro novecentosessantanove milasettecentoottantatre/36)**

**6. PAVIMENTAZIONE FLESSIBILE** da realizzare a tergo della trave di banchina per una superficie di circa 34 913,00 m<sup>2</sup> costituita da:

- fondazione stradale in misto granulare stabilizzato compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere l'idonea granulometria, acqua, prove di

 Autorità di Sistema Portuale dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio	<b>PORTO DI GIOIA TAURO</b> <b>Resecuzione Banchine di Ponente Tratti G-H-I</b>	Titolo elaborato: Disciplinare descrittivo e prestazionale
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data: Gennaio 2022

laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compreso ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte in capitolato, per uno spessore non inferiore a cm 40 misurata in opera dopo il costipamento.

- strato di base in conglomerato bituminoso rispondente ai requisiti di capitolato, costituito da materiale litoide proveniente da cave naturali, ovvero risultante dalla frantumazione di rocce calcaree, impastato a caldo con bitume in idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati in Capitolato, compresa la stesa in opera eseguita mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso, compresa l'eventuale stesa sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa al 55% nella misura di 0,8 kg/m<sup>2</sup>, compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, e dello spessore finito di 17 cm misurata in opera dopo il costipamento.
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso rispondente ai requisiti di capitolato, ottenuto con graniglie e pietrischetti della IV categoria prevista dalle Norme CNR, sabbia ed additivo confezionato a caldo con idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati in Capitolato, con bitume di prescritta penetrazione, compresa la stesa in opera eseguita mediante finitrice meccanica e a costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso a ruote pneumatiche e metalliche, compresa la stesa sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa al 55 nella misura di 0,8 kg/m<sup>2</sup>, compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte, misurato in opera dopo il costipamento per uno spessore medio finito di cm 10 misurata in opera dopo il costipamento.
- conglomerato bituminoso del tipo anti-skid SPLIT-MASTIX per strato di usura, dello spessore di cm 3, misurato in opera a compressione ultimata, ottenuto con graniglia e pietrischi silicei della 1a categoria delle norme C. N. R., confezionato a caldo con bitume solido di prescritta penetrazione, nella percentuale non inferiore al 5% del peso degli inerti. Nel prezzo sono compresi e compensati gli oneri relativi al trasporto di tutti i materiali e delle attrezzature necessarie, la fornitura e stesura del legante di ancoraggio allo stato sottostante, costituito da emulsione bituminosa ER 50 in ragione di 0,7 Kg./m<sup>2</sup>, compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.  
Compreso ogni altro onere, fornitura e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte secondo le specifiche del Capitolato Speciale d'Appalto e gli elaborati di progetto.

**A CORPO € 2.450.449,20**

**(Diconsi Euro duemilioni quattrocentocinquantaquattrocentoquarantanove/20)**



## LAVORI A MISURA

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
<b>VOGIA MISURA</b>			
Nr. 1 01.01.01.001	<p>Scavo di sbancamento per qualsiasi finalità, per lavori da eseguirsi in ambito extraurbano, eseguito con mezzo meccanico, anche in presenza d'acqua con tirante non superiore a 20 cm, inclusi la rimozione di sovrastrutture stradali e di muri a secco comunque calcolati come volume di scavo, alberi e ceppaie di dimensioni inferiori a quelle delle voci 1.6.1 e 1.6.2, eseguito secondo le sagome prescritte anche a gradoni, compresi gli interventi anche a mano per la regolarizzazione del fondo, delle superfici dei tagli e la profilatura delle pareti, nonché il paleggiamento, il carico su mezzo di trasporto, il trasporto a rilevato o a rinterro nell'ambito del cantiere fino alla distanza di 1000 m, il ritorno a vuoto, compreso l'onere per il prelievo dei campioni (da effettuarsi in contraddittorio tra la D.L. e l'impresa), il confezionamento dei cubetti, questo da compensarsi a parte con il relativo prezzo (capitolo 20), da sottoporre alle prove di schiacciamento ed ogni altro onere per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. Sono esclusi gli accertamenti e le verifiche tecniche obbligatorie previsti dal C.S.A.</p> <p>1) in terreni costituiti da argille, limi, sabbie, ghiaie, detriti e alluvioni anche contenenti elementi lapidei di qualsiasi resistenza e di volume non superiore a 0,5 m<sup>3</sup>, sabbie e ghiaie anche debolmente cementate e rocce lapidee fessurate, di qualsiasi resistenza con superfici di discontinuità poste a distanza media l'una dall'altra fino a 30 cm attaccabili da idoneo mezzo di escavazione di adeguata potenza non inferiore ai 45 kW (REGIONE SICILIA 2020) euro (quattro/16)</p>	mc	4,16
Nr. 2 17.01.01	<p>Scavo subacqueo eseguito senza impiego di esplosivi, fino alla profondità di 12 m sotto il livello medio del mare, con mezzi meccanici idonei, eventualmente munite di disgregatore di idonea potenza. Nel prezzo è compreso l'onere della rimozione di eventuali trovanti, scogli, ruderi di muratura o in conglomerato cementizio semplice o armato, di qualsiasi resistenza e di volume non superiore a 0,5 m<sup>3</sup>, con l'obbligo del loro salpamento, ove i mezzi effossori non fossero allo scopo sufficienti, con idoneo mezzo di sollevamento. Nel prezzo, inoltre, è compresa l'eventuale disgregazione subacquea dei materiali mediante adeguati mezzi meccanici, compresi il carico sui mezzi idonei ed il trasporto, a mezzo di betta, a rifiuto o a ripascimento delle materie di risulta in zone autorizzate, fino a 5 miglia marine dal cantiere o a terra in apposite aree nell'ambito del cantiere o vasche di decantazione, la cui realizzazione è da compensarsi a parte. Il prezzo applicato per ogni m<sup>3</sup> di scavo misurato in sito, comprende anche gli oneri per la regolarizzazione delle scarpate ed il ritorno a vuoto dei mezzi; il rispetto delle disposizioni delle autorità competenti acquisite in sede progettuale in merito alla movimentazione portuale e quelle relative allo scarico, ed ogni quanto altro occorre per dare il lavoro di scavo compiuto a perfetta regola d'arte.</p> <p>1) in terreni sciolti, incoerenti e coesivi (REGIONE SICILIA 2020) euro (undici/17)</p>	mc	11,17
Nr. 3 17.01.05	<p>Sovrapprezzo agli scavi subacquei di cui agli artt. 17.1.1 e 17.1.3, per ogni m<sup>3</sup> di escavazione eseguita a profondità maggiore di 12 m sotto il livello medio del mare e per ogni 5 m di maggiore profondità. - per ogni m<sup>3</sup> di scavo misurato in sito di escavazione la percentuale di incremento sul prezzo base è 30% (11.17 x 0.3 = 3.35). (REGIONE SICILIA 2020) euro (tre/35)</p>	mc	3,35
Nr. 4 F.04.022	<p>Pulizia di pertinenze stradali dalla vegetazione arbustiva eseguita con idonee attrezzature quali cippatori e motoseghe, per diametri arbustivi fino a 25 cm, compresa la cippatura del frascome, il suo accumulo e il successivo trasporto a rifiuto inclusi gli oneri per il conferimento a discarica e la pulizia del piano viabile, compreso il sezionamento e accumulo in aree indicate dalla D.L. del materiale legnoso utilizzabile, il tutto in modo da ottenere un'area perfettamente pulita e sgombra da qualsiasi vegetazione, compreso ogni magistero per dare il lavoro a perfetta regola d'arte (ANAS MS 2021) euro (zero/85)</p>	mq	0,85
Nr. 5 F02.01.016	<p>A.16) Rimozione di bite in ghisa o manufatti assimilabili, compreso lo svellimento di tiranti e piastre di ancoraggio, le opere murarie di dissigellatura, la pulizia nonché il trasporto a deposito nell'ambito del cantiere nei siti indicati dalla DL del materiale utilizzabile, ed a rifiuto entro 10 km sulla terra ferma con qualsiasi mezzo in discariche autorizzate del materiale inutilizzabile. (REGIONE LAZIO 2020) euro (zero/30)</p>	kg	0,30
Nr. 6 PR.E.0110.1 0.a	<p>SCAVO DI PULIZIA SCOTICO Scavo di pulizia generale eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza fino alla profondità di m 0.2, compresa l'estirpazione d'erbe, arbusti e radici, la demolizione e rimozione di recinzioni, delimitazioni e simili in legno con la sola esclusione di manufatti in muratura o conglomerato euro (uno/05)</p>	mq	1,05
Nr. 7 PR.E.0120.1 5.a	<p>Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, con abbancamento e sistemazione del materiale scavato a bordo scavo - in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc) euro (quattro/36)</p>	mc	4,36
Nr. 8 PR.E.0120.2 0.a	<p>Sovrapprezzo allo scavo a sezione obbligata per ogni metro o frazione di metro di maggiore profondità da oltre 2 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc) euro (due/12)</p>	mc	2,12
Nr. 9 PR.E.0150.1. a	<p>Carico di materiale sfuso su mezzo di trasporto - Eseguito con mezzo meccanico euro (due/67)</p>	mc	2,67
Nr. 10 PR.E.0150.1 0.a	<p>Trasporto a rifiuto di materiale proveniente dai lavori effettuata con autocarri appositamente autorizzati ai fini ANGA, con portata superiore a 50 q, compreso lo spandimento del materiale ed esclusi gli eventuali oneri di discarica autorizzata - per trasporti fino a 10 km</p>		



Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
	<b>euro (nove/43)</b>	mc	9,43
Nr. 11 P.R.E.0150.2. a	Trasporto di materiale sfuso non costituente rifiuto che non necessita di mezzi appositamente autorizzati a fini A.N.G.A. - per trasporti fino a 10 km <b>euro (nove/43)</b>	mc	9,43
Nr. 12 P.R.E.0160.1 0.b	Conferimento ad impianto autorizzato di recupero di materiale proveniente dai lavori privo di scorie e frammenti diversi. Il prezzo comprende tutti gli oneri, tasse e contributi per conferire il materiale con esclusione degli oneri di campionamento e di analisi quotati a parte. L'attestazione dello smaltimento dovrà essere attestata a mezzo dell'apposito formulario di identificazione rifiuti debitamente compilato e firmato in ogni sua parte. La consegna del modulo da formulario alla DD.LL. risulterà evidenza oggettiva dell'avvenuto smaltimento autorizzando la corresponsione degli oneri relativi. Imballaggi metallici CER 15.01.04, ferro e acciaio CER 17.04.05, Alluminio CER 17.04.02, Piombo CER 17.04.03, Zinco CER 17.04.04, Stagno CER 17.04.06. <b>euro (zero/05)</b>	kg	0,05
Nr. 13 P.R.U.0510.8 0.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere - Per spessori compresi fino ai 3 cm al mq per ogni cm di spessore <b>euro (uno/79)</b>	mq/cm	1,79
Nr. 14 P.R.U.0510.8 0.b	Fresatura di pavimentazioni stradali di conglomerato bituminoso, compreso ogni onere per poter consegnare la pavimentazione completamente pulita, con esclusione del trasporto del materiale di risulta al di fuori del cantiere - Sovrapprezzo per spessori superiori per ogni cm di spessore in più <b>euro (zero/59)</b>	mq/cm	0,59
Nr. 15 P.R.U.0520.1 0.a	Formazione di rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave ovvero provenienti da riciclo e conformi alla EN 12620:2002 e smi, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte: per materiali provenienti dagli scavi, con distanza massima pari a 5000 m, appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 <b>euro (nove/93)</b>	mc	9,93
Nr. 16 P.R.U.0520.3 0.a	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) nei tratti in trincea fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato (bollettino CNR n. 39), compresi gli eventuali inumidimenti od essiccamenti necessari: - su terreni appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 <b>euro (uno/35)</b>	mq	1,35
Nr. 17 P.R.U.1020.1 0.a	Salpamento subacqueo di scogli naturali o massi artificiali in conglomerato cementizio, anche insabbiati, fino ad una profondità di 6 m. sotto il livello medio del mare, da eseguirsi con l'ausilio degli idonei mezzi e del palombaro, compreso l'onere del trasporto e collocazione in opera in sagoma di scogliera nell'ambito del cantiere e nei siti indicati dalla D.L., o il carico, il trasporto a rifiuto entro 10 km dal punto di raccolta compreso ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte. - Eseguito con mezzi terrestri <b>euro (trentasette/37)</b>	mc	37,37
Nr. 18 P.R.U.1020.2 0.a	Sovrapprezzo al salpamento eseguito a profondità maggiore di 6 m. sotto il livello medio del mare e per ogni 5 m. di maggiore profondità. Per ogni mc misurato in sito il 10% del relativo prezzo base. (10.36% x 37,37 €/mc = 3.87 €/mc) <b>euro (tre/87)</b>	mc	3,87
Nr. 19 P.R.U.1030.8 0.b	Rimozione di parabordo in legno o gomma di qualsiasi forma e lunghezza fino a tre metri, compreso lo nellimento degli apparecchi di tenuta e sospensione, il taglio di catene, il prelievamento ed ogni altro onere e magistero per dare l'operazione compiuta in gomma <b>euro (venti/15)</b>	m	20,15