

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

INDICE

1	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI	7
1.1	CONDIZIONI GENERALI	7
1.2	MATERIALI PER LA FORMAZIONE DEI CALCESTRUZZI	7
1.3	ACQUA D'IMPASTO	8
1.4	REQUISITI DELL'ACQUA D'IMPASTO	8
1.4.1	Campionamento dell'acqua di impasto	10
1.4.2	Prove sull'acqua di impasto	10
1.4.3	Frequenza delle prove sull'acqua di impasto	11
1.4.4	Valutazione di conformità delle prove	11
1.4.5	Leganti idraulici	12
1.5	CEMENTI	12
1.6	AGGLOMERATI CEMENTIZI E CALCI IDRAULICHE	13
1.7	AGGREGATI ORDINARI PER LA REALIZZAZIONE DI CONGLOMERATI CEMENTIZI	14
1.8	ADDITIVI	17
1.9	ADDITIVI FLUIDIFICANTI, SUPERFLUIDIFICANTI E IPERFLUIDIFICANTI	17
1.10	ADDITIVI RITARDANTI E ACCELERANTI	18
1.11	ADDITIVI ANTIGELO	18
1.12	ADDITIVI AREANTI	18
1.13	ADDITIVI ANTIEVAPORANTI	18
1.14	ADDITIVI DISARMANTI	18
2	REALIZZAZIONE DEI CALCESTRUZZI	19
2.1	QUALIFICA DEI CALCESTRUZZI IN LABORATORIO ED ALL'IMPIANTO	20
2.2	MATERIALI IMPIEGATI	22
2.2.1	Prescrizioni e classe del conglomerato cementizio	22

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

2.3	<i>RAPPORTO ACQUA/CEMENTO</i>	23
2.4	<i>COPRIFERRO</i>	23
2.5	<i>CLASSE DI RESISTENZA</i>	24
2.6	<i>CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE</i>	25
2.7	<i>CLASSE DI CONSISTENZA PER LA VALUTAZIONE DELLA LAVORABILITÀ</i>	28
2.8	<i>CONFEZIONAMENTO DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI</i>	29
2.9	<i>TRASPORTO</i>	31
2.10	<i>POSA IN OPERA</i>	32
2.11	<i>STAGIONATURA, PROTEZIONE E DISARMO DEL CALCESTRUZZO</i>	35
	2.11.1 <i>Prevenzione delle fessure da ritiro plastico</i>	35
	2.11.2 <i>Maturazione accelerata a vapore</i>	36
	2.11.3 <i>Disarmo e scasseratura</i>	36
	2.11.4 <i>Protezione dopo la scasseratura</i>	37
2.12	<i>RIPRESE DI GETTO</i>	37
2.13	<i>PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, AMMORSATURE, ONERI VARI</i>	37
2.14	<i>CONTROLLI SUL CONGLOMERATO</i>	38
2.15	<i>CONTROLLI IN CORSO D'OPERA</i>	38
2.16	<i>CONTROLLI SULLE OPERE FINITE</i>	40
2.17	<i>CONTROLLI SUPPLEMENTARI SUI MATERIALI E SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO</i>	44
3	CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE ED ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE	45
	3.1 <i>CARATTERISTICHE DELLE CASSEFORME</i>	45
	3.2 <i>PULIZIA E TRATTAMENTO DELLE CASSEFORME</i>	45
	3.3 <i>GIUNTI E RIPRESE DI GETTO TRA GLI ELEMENTI DI CASSAFORMA</i>	46
	3.4 <i>LEGATURE DELLE CASSEFORME E DISTANZIATORI DELLE ARMATURE</i>	46
	3.5 <i>PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITÀ, ETC.</i>	46
4	MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI	47

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

4.1	BARRE DI ARMATURA IN ACCIAIO AL CARBONIO ED IN ACCIAIO AL CARBONIO ZINCATO	47
4.2	APPROVVIGIONAMENTO DELL'ACCIAIO IN BARRE	48
4.3	CONTROLLO DEL PESO E DELLA SEZIONE	48
4.4	CONTROLLO DI QUALITÀ	48
4.5	GIUNZIONI E SALDATURE	49
4.6	TRATTAMENTO DI ZINCATURA	49
4.7	REALIZZAZIONE DELLE GABBIE E POSIZIONAMENTO DELLE ARMATURE PER C.A.	49
5	MATERIALI METALLICI PER CARPENTERIA E PER ALTRI IMPIEGHI STRUTTURALI	50
6	GHISA	51
7	SABBIE	52
8	OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE	53
9	LEGNAMI	53
10	CALCI IDRAULICHE	54
11	POZZOLANA	54
12	MATERIALI DIVERSI	55
13	DEMOLIZIONI	55
14	GETTI DI COMPLETAMENTO	56
15	ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO	57
15.1.1	Prescrizioni generali	58
15.1.2	Prescrizioni specifiche per il calcestruzzo da impiegare	58
15.1.3	Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato	58
15.1.4	Prescrizioni per il calcestruzzo	59
15.1.5	Resistenza di calcolo del calcestruzzo XS3 per strutture precomprese	59
15.1.6	Acciaio per le armature ordinarie	60
15.1.7	Ancoraggi	61
15.1.8	Posa in opera e montaggio	62
15.1.9	Carpenteria metallica in genere	63
15.1.10	Tolleranze di produzione	64

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

16 PALI DI CEMENTO ARMATO TRIVELLATI	64
16.1.1 Perforazione	65
16.1.2 Camicia in lamiera di acciaio	65
16.1.3 Armatura dei pali	66
16.1.4 Calcestruzzo dei pali	67
16.1.5 Tolleranze	67
16.1.6 Documentazione da redigere in corso d'opera	67
16.1.7 Collaudo e prove di carico sui pali	67
16.1.8 Controlli non distruttivi	68
17 GIUNTI DI DILATAZIONE	68
18 SCOGLIERA IN MASSI NATURALI	69
18.1.1 Prove di accettazione e controllo	70
19 IMPIANTI ELETTRICI	71
19.1 GARANZIA DEGLI IMPIANTI	72
19.2 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	72
19.3 CANALIZZAZIONI, VIE CAVI E CAVIDOTTI	73
19.4 CAVI	74
19.4.1 Cavi BT in PVC di impiego generale per impianti civili ed industriali	74
19.5 CANALI PORTACAVI	75
19.6 QUADRI DI BASSA TENSIONE	76
19.6.1 Prescrizioni tecniche generali	79
19.6.2 Apparecchiature	81
19.6.3 Collegamenti di potenza	82
19.6.4 Circuiti ausiliari	83
19.6.5 Accessori	84
19.6.6 Apparecchiature e cablaggi nei quadri	84
19.6.7 Interruttori automatici modulari	85
19.6.8 Cablaggi delle apparecchiature modulari	88
19.6.9 Interruttori automatici magnetotermici scatolati	88
19.6.10 Interruttore di manovra-sezionatore fino a 1250 A.	89

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

19.7	<i>PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE IN BT</i>	89
19.8	<i>IMPIANTO DI TERRA</i>	90
19.9	<i>MATERIALI PER IMPIANTO DI TERRA</i>	91
19.10	<i>PRESE FORZA MOTRICE</i>	91
19.11	<i>COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA</i>	92
19.12	<i>APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE</i>	92
20	VERIFICHE E MISURE	95
20.1	<i>VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI</i>	95
20.2	<i>ESAME A VISTA</i>	95
20.3	<i>VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI</i>	95
20.4	<i>VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI</i>	96
20.5	<i>VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI</i>	96
20.6	<i>VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE</i>	97
20.7	<i>MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO</i>	97
20.8	<i>MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE</i>	97
20.9	<i>MISURE SUGLI IMPIANTI DI TERRA</i>	98
21	NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	98
22	VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI	99
23	COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	99
24	PARABORDI "SUPERCONE FENDER"	100
24.1	<i>CONSEGNA A PIE' D'OPERA</i>	100
24.2	<i>CRITERI DI CONFORMITÀ: PARABORDI IN GOMMA</i>	101
24.3	<i>GOMMA</i>	101
24.4	<i>TOLLERANZE</i>	101
25	BITTE	102
26	PAVIMENTAZIONE IN PIETRA LAVICA	103

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

26.1	<i>RIFERIMENTI NORMATIVI</i>	103
26.2	<i>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA GENERALITA'</i>	104
26.3	<i>MODALITÀ DI ESECUZIONE</i>	104
26.4	<i>CAMPIONATURE E PROVE</i>	105
26.5	<i>MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA CONSERVAZIONE DEI MATERIALI</i>	105
27	ORSOGRIL	105

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI E RELATIVE PRESCRIZIONI

1.1 Condizioni generali

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purchè abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondano alla specifica normativa del presente Disciplinare Speciale d'Appalto e delle prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Disciplinare 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.

1.2 Materiali per la formazione dei calcestruzzi

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile
- UNI 11417-2 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2:
- Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- UNI 11417-1 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1:
- Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti
- UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo
- UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature
- UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico

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

1.3 Acqua d'impastoRiferimenti normativi da osservare:

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

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.

1.4 Requisiti dell'acqua d'impasto

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

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

1	Oli e grassi	Solo tracce visibili.
2	Detergenti	Qualsiasi formazione di schiuma dovrebbe sparire entro 2 min.
3	Colore	Acqua di qualsiasi origine eccetto quella classificata come acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Il colore deve essere valutato qualitativamente come giallo pallido o più pallido.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

4	Sostanza in sospensione	Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Acqua proveniente da altre fonti: sedimento massimo, 4 ml.
5	Odore	Acqua di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo. Nessun odore tranne quello ammesso per l'acqua potabile e un leggero odore di cemento e, laddove nell'acqua siano presenti scorie di altoforno, un leggero odore di idrogeno solforato. Acqua proveniente da altre fonti. Nessun odore, tranne quello consentito per l'acqua potabile. Nessun odore di idrogeno solforato dopo l'aggiunta di acido cloridrico.
6	Acidi	pH<4
7	Sostanza umica	Il colore deve essere valutato qualitativamente come marrone giallastro o più pallido dopo l'aggiunta di NaOH.

2. Proprietà chimiche: si riportano di seguito i contenuti massimi delle sostanze nell'acqua di impasto:

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

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

- **Solfati:** Il contenuto di solfati nell'acqua, sottoposta a prova in conformità a quanto riportato nei paragrafi successivi ed espresso come SO₄²⁻, non deve superare 2000 mg/l.

- **Alcali:** Non possono essere impiegati aggregati alcali-reattivi. Il contenuto di sodio equivalente nell'acqua non deve generalmente superare 1500 mg/l. Se si supera questo limite, l'acqua può essere utilizzata solo se si può dimostrare che sono stati presi provvedimenti atti a prevenire reazioni deleterie alcali-silice.

- **Sostanze dannose:** Innanzi tutto possono essere eseguite prove qualitative per gli zuccheri, i fosfati, i nitrati, il piombo e lo zinco. Se le prove qualitative indicano un risultato positivo, si deve sia determinare la quantità della sostanza in questione, sia effettuare prove relative al tempo di presa e alla resistenza alla compressione. Se si sceglie l'analisi chimica, l'acqua deve essere conforme ai limiti riportati nel prospetto sottostante:

Sostanza	Contenuto massimo (mg/l)
Zuccheri	100
Fosfati, espressi come P ₂ O ₅	100

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Nitrati, espressi come NO ³⁻	500
Piombo, espresso come Pb ²⁺	100
Zinco, espresso come Zn ²⁺	100

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

1.4.1 Campionamento dell'acqua di impasto

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

1.4.2 Prove sull'acqua di impasto

- Prova di valutazione preliminare: un piccolo sottocampione deve essere valutato non appena possibile dopo il campionamento per la rilevazione di oli e grassi, detersivi, colore, sostanza in sospensione, odore e sostanza umica. Agitare il campione per riportare in sospensione qualunque sostanza che possa essersi depositata. Versare 80 ml di campione in un cilindro di misurazione da 100 ml. Sigillare con un tappo idoneo e scuotere il cilindro vigorosamente per 30 s. Annusare il campione per rilevare odori diversi da quelli dell'acqua pulita. Se si è in dubbio circa l'odore, sottoporre a prova l'acqua per stabilire il suo livello di odore in conformità con i regolamenti nazionali relativi all'acqua potabile. Il livello di odore dell'acqua deve essere minore del livello massimo accettato per l'acqua potabile. Osservare l'eventuale presenza di schiuma in superficie.

- Collocare il cilindro in un luogo privo di vibrazioni e lasciare a riposo per 30 min. Dopo 2 min controllare la persistenza di schiuma e tracce di eventuali oli o grassi. Al termine dei 30 min, osservare il volume apparente dei solidi depositati e il colore dell'acqua. Misurare il pH utilizzando una cartina indicatrice o un pHmetro. Aggiungere quindi 0,5 ml di acido cloridrico, poi miscelare e annusare o saggiare la presenza di idrogeno solforato.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- Prova per la sostanza umica: introdurre 5 ml del campione in una provetta. Portare a una temperatura tra 15 °C e 25 °C lasciandola al chiuso. Aggiungere 5 ml di soluzione di idrossido di sodio al 3%, scuotere e lasciare riposare per 1 h. Osservare il colore.

- Prove chimiche: i seguenti metodi di prova descrivono i procedimenti di riferimento per le prove chimiche menzionate. Se si utilizzano altri metodi, è necessario dimostrare che i risultati sono equivalenti a quelli indicati dai metodi di riferimento. In caso di controversia, devono essere utilizzati solo i procedimenti di riferimento.

Cloruri Estratti compatibili con la EN 196-21.

Solfati Estratti compatibili con la EN 196-2.

Alcali Estratti compatibili con la EN 196-21.

Zuccheri In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.

Fosfati In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.

Nitrati ISO 7890-1.

Piombo In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.

Zinco In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo.

- Prove sul tempo di presa e sulla resistenza: devono essere applicati i seguenti metodi di prova:

- Tempo di presa della pasta EN 196-3
- Resistenza dei prismi di malta EN 196-1
- Confezione di provini di calcestruzzo EN 12390-2 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito
- Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- Prove sui provini di calcestruzzo EN 12390-3 :2009 Prove sul calcestruzzo indurito- Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini

Per le prove di resistenza, devono essere confezionati tre provini di calcestruzzo o di malta utilizzando l'acqua in esame e sottoporli a prova. I risultati di prova devono essere raffrontati con i risultati delle prove eseguite su provini simili confezionati utilizzando acqua distillata o deionizzata.

1.4.3 Frequenza delle prove sull'acqua di impasto

Si applicano le seguenti frequenze per le prove sull'acqua:

- Acqua potabile: nessuna prova.

- Acqua di origine sotterranea, acqua naturale di superficie e acque reflue industriali: sottoporre a prova prima del primo impiego e successivamente su base mensile fino a stabilire un chiaro quadro della fluttuazione della composizione dell'acqua. Successivamente, si può adottare una frequenza minore.

- Acqua marina o salmastra: è fatto assoluto divieto di utilizzare acqua marina come acqua di impasto

1.4.4 Valutazione di conformità delle prove

I requisiti riportati nella norma UNI EN 1008 sono espressi come valori assoluti. Per la

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

conformità, l'acqua l'impasto deve soddisfare i requisiti riportati nei paragrafi precedenti.

Resoconto di prova

Il resoconto di prova deve contenere le informazioni seguenti:

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

1.4.5 Leganti idrauliciRiferimento normativo da osservare:

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

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

1.5 CementiRiferimento normativo da osservare:

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

Per i manufatti strutturali potranno essere impiegati unicamente i cementi elencati

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

nella norma UNI 197-1:2007 (Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni) che soddisfino i requisiti di accettazione previsti nella Legge 26/5/1965 n°595, con esclusione del cemento alluminoso e dei cementi per sbarramenti di ritenuta. Essendo l'ambiente chimicamente aggressivo, i cementi dovranno offrire resistenza ai solfati e al dilavamento secondo quanto previsto dalle norme UNI 9156, UNI 9606 ed UNI 10595:1997. Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire continuità e la costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI ENV 197-1a per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88. Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Impresa dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Impresa per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2. della Norma UNI-ENV 197-1.

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

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata al Direttore dei Lavori. Il cemento sarà normalmente del tipo pozzolanico e d'alto forno con le resistenze meccaniche indicate negli elaborati di progetto; in linea di principio sarà da preferire l'utilizzo di cemento pozzolanico, del tipo CEM IV/A 42.5 ARS e CEM IV/B 32.5 AARS. Qualora vi fossero difficoltà nell'approvvigionamento di questi tipi di cemento, l'utilizzo di un diverso tipo dovrà essere concordato con la D.L., previa la presentazione da parte dell'Impresa di una relazione riguardante la conformità del diverso tipo di cemento proposto nei riguardi della durabilità del conglomerato. La quantità minima di cemento utilizzato per i calcestruzzi strutturali sarà di 340 kg/m³ per calcestruzzi aventi classe di esposizione XS3.

Non è permesso mescolare tra loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento. Ogni partita di cemento sarà accompagnata dalla bolla di consegna con l'indicazione del tipo di cemento fornito fatta salva la libertà della D.L. di decidere eventuali prelievi ed effettuare controlli.

1.6 Agglomerati cementizi e calci idrauliche

Riferimento normativo da osservare:

- D.M. 31/8/1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche" (G.U. n°287 del 6/11/1972).

- D.M. 3/6/1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n°180 del 17/7/1968);
- UNI EN 197-1 – Cemento – composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 197-2 – Cemento – Valutazione della conformità.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il cemento da impiegare sarà di tipo pozzolanico CEM IV A. 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.

1.7 Aggregati ordinari per la realizzazione di conglomerati cementizi

Riferimento normativo da osservare:

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

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

seguenti caratteristiche aggiuntive (prospetto 2 della UNI 8520-2):

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

Particolare attenzione dovrà essere posta alla verifica della potenziale reattività agli alcali degli aggregati.

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

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

Le certificazioni relative alle analisi sopra indicate faranno parte di un dossier di prequalifica delle miscele che l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti. La documentazione relativa alla certificazione degli aggregati dovrà essere mantenuta aggiornata, per tutto l'arco di durata dei lavori, sulla base delle frequenze indicate dalla UNI EN 12620 ai citati prospetti H.1, H.2 e H.3 ed esibita alla Direzione Lavori ad ogni richiesta.

Fa eccezione a quanto sopra riportato il controllo dei cloruri per aggregati di provenienza non marina che, in deroga a quanto disposto al prospetto H2 della citata norma, dovrà essere eseguito con frequenza mensile su prelievi eseguiti direttamente dalle tramogge o dagli eventuali cumuli di stoccaggio presso l'impianto di betonaggio.

La curva granulometrica risultante dovrà essere costantemente compresa nel fuso granulometrico utilizzato in fase di qualifica della miscela approvato dalla Direzione Lavori e dovrà essere verificata con cadenza secondo la normativa vigente. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature. La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato sarà quella indicata, per

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

ciascun tipo di miscela, nel presente Disciplinare e, comunque, rispettosa delle seguenti condizioni:

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

Nella tabella sottostante sono riepilogate le caratteristiche minime che devono essere possedute dagli aggregati con riferimento, ove possibile, alle definizioni e alle classificazioni contenute nella UNI EN 12620.

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

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

Infine, gli aggregati dovranno assicurare, per ogni tipo di impasto, le più elevate

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

caratteristiche di resistenza meccanica e di durabilità, ferme restando quelle minime contemplate negli elaborati progettuali. In qualsiasi momento i materiali non rispondenti ai requisiti prescritti, verranno rifiutati dalla D.L. e dovranno essere allontanati dal cantiere. Il sistema di stoccaggio degli inerti dovrà essere tale da evitarne in modo assoluto ogni possibilità di mescolamento.

1.8 Additivi

Riferimento normativo da osservare

- UNI EN 480-8 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo -metodi di prova
- UNI EN 480-10 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo
- UNI 10765:1999 – Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità
- UNI EN 934-2:2009 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI 7119 – Determinazione del cloro
- UNI 7120 –Determinazione dei tempi di inizio e fine presa delle paste cementizie contenenti additivi antigelo

L'impresa dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione. L'impresa dovrà impiegare additivi dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 934-2 :2009. Le caratteristiche degli additivi dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica dei conglomerati cementizi.

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

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

1.9 Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si può fare uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti conformi alla UNI EN 934-2 prospetti 1, 2, 3.1, 3.2. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante – ritardante conformi ai requisiti di cui ai prospetti 1, 10, 11.1, 11.2 della norma UNI EN 934-2 e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in quantità superiore a quella ammessa dal

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

prospetto 1 della UNI EN 934-2; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore. Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

1.10 Additivi ritardanti e acceleranti

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

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

1.11 Additivi antigelo

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

1.12 Additivi areanti

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

1.13 Additivi antievaporanti

Eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme UNI da 8656 a 8660. L'Impresa deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione; egli deve accertarsi, che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (ad esempio con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.

1.14 Additivi disarmanti

Come disarmanti è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

invece essere impiegati prodotti specifici, conformi alla Norma UNI 8866 parti 1 e 2 per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito.

2 REALIZZAZIONE DEI CALCESTRUZZI

Riferimento normativo da osservare

- UNI EN 480-8 – Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - additivi per calcestruzzo -metodi di prova
- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile
- UNI 11417-2 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 2: Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- UNI 11417-1 – Durabilità delle opere di calcestruzzo e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Parte 1: Istruzioni per ottenere la resistenza alle azioni aggressive
- UNI 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti
- UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo
- UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature
- UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare
- UNI 8981-7 – Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo
- UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico

Per la confezione dei calcestruzzi si fa riferimento al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” ed alla Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile e alla norma UNI 11417-2:2014, che riguarda 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.

2.1 Qualifica dei calcestruzzi in laboratorio ed all'impianto

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

- resistenza caratteristica a compressione Rck (UNI EN 206);
- durabilità delle opere (UNI 11417-2:2014);
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520);
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi (UNI EN 206);
- resistenza a trazione per flessione secondo la norma UNI EN 12390-5:2009;
- resistenza a compressione sui monconi dei provini rotti per flessione (UNI 6134);
- resistenza a trazione indiretta (UNI 6135);
- modulo elastico secante a compressione (UNI 6556);
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI 6395);
- ritiro idraulico (UNI 6555);
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087);
- impermeabilità (USO DIS 7032);
- tempi di presa (UNI 7123).

L'Impresa 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.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Tale studio sarà eseguito presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego. Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno. Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

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

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

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

Nel caso in cui il getto avvenga tramite pompaggio, 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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

2.2 Materiali impiegati

Salvo differenti indicazioni riportate negli elaborati progettuali, per il confezionamento dei conglomerati cementizi è previsto e consentito l'utilizzo dei materiali aventi le caratteristiche indicate nell' Art.2: del presente Disciplinare. Il dosaggio, il tipo e la classe di cemento da utilizzare, saranno stabiliti nella fase di qualificazione delle miscele. Nella scelta si dovrà tenere conto oltre che della resistenza richiesta, del suo sviluppo nel tempo, e delle esigenze legate alla durabilità (classe di esposizione ambientale), anche della velocità di sviluppo della resistenza, e del calore di idratazione. L'assortimento granulometrico delle miscele dovrà essere realizzato impiegando almeno tre classi granulometriche diverse. La granulometria dell'aggregato combinato sarà progettata e messa a punto nella fase di qualifica delle miscele e dovrà garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste sia allo stato fresco che indurito.

La curva granulometrica scelta per ciascuna miscela dovrà essere comunicata prima dell'inizio dei getti alla Direzione Lavori che provvederà a verificarne la costanza. La massima dimensione nominale degli aggregati dovrà essere indicata negli elaborati di progetto, nel rispetto delle indicazioni riportate al punto 5.4 della Norma UNI EN 206-1 :2006 e delle vigenti disposizioni di legge. Il rapporto acqua-cemento (a/c) delle miscele sarà stabilito in modo da garantire la durabilità del calcestruzzo, il raggiungimento della resistenza richiesta dagli elaborati progettuali e di tutte le altre prestazioni richieste alle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Nella determinazione del rapporto a/c occorre considerare gli aggregati nella condizione di saturazione a superficie asciutta. Pertanto bisognerà tenere conto dell'umidità degli aggregati al momento dell'impasto, sia essa in eccesso o in difetto rispetto alla condizione su menzionata, in base ai valori di assorbimento determinati in fase di qualificazione, secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a.

2.2.1 Prescrizioni e classe del conglomerato cementizio

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

2.3 Rapporto acqua/cemento

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 1097-6:2008 – Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua

I valori del massimo rapporto A/C da adottare negli impasti sono riportati nelle tabelle dell'Art.3.6: e variano in funzione della classe di esposizione ambientale del calcestruzzo. La quantità d'acqua totale da impiegare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua libera contenuta negli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla Norma UNI EN 1097-6:2008 per la condizione "satura a superficie asciutta", nella quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto. Il rapporto acqua/cemento di ciascuna miscela dovrà essere controllato, anche in cantiere, almeno una volta ogni tre mesi o ogni 2.000 m³ di produzione, operando con l'avvertenza di sottrarre dal calcolo della quantità di acqua nel campione quella assorbita dagli aggregati. Il rapporto A/C non dovrà discostarsi di + 0.03 da quello verificato in fase di qualificazione della relativa miscela.

2.4 Copriferro

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

In particolare si richiama il paragrafo C.4.1.6.1.3 della Circolare LLPP n.617 del 02.02.2009 in merito al copriferro ed interferro che nel richiamare il paragrafo 4.1.6.1.3 delle "Norme tecniche per le Costruzioni" al fine della protezione delle armature dalla corrosione indica il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo secondo la tabella 4.1.IV che si riporta di seguito.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

			barre da c.a. elementi a plastra		barre da c.a. altri elementi		Cavi da c.a.p. elementi a plastra		Cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C \leq C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C \leq C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C \leq C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C \leq C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/40	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto agg	35	40	40	45	45	50	50	50

Il copriferro dovrà comunque essere corrispondente a quanto riportato negli elaborati di progetto definitivo

2.5 Classe di resistenza

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12390-2:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per
- prove di resistenza
- UNI EN 12390-1:2002 – Prova sul calcestruzzo indurito - Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

La classe di resistenza del calcestruzzo è definita dalla resistenza caratteristica a compressione misurata su cubi di 150mm di lato (Rck) o cilindri di diametro 150 mm e altezza 300 mm (fck). Per la determinazione della resistenza a compressione si farà riferimento alle Norme UNI EN 12350-1:2009 UNI EN 12390-2:2009, UNI EN 12390-1:2002 , UNI EN 12390-3:2009 ed alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamenti delle Norme Tecniche per le Costruzioni” e della Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l’applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008. 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:

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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	
C20/25	20	25	
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	ordinario

Nella relazione di calcolo è riportato il valore della classe di resistenza da rispettare per ciascun elemento delle strutture.

In mancanza di specifiche indicazioni sulle resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi negli elaborati progettuali, devono essere prese a riferimento le classi di resistenza indicate nelle tabelle nell'Art. 3.6: in funzione della classe di esposizione ambientale.

2.6 Classe di esposizione ambientale

Riferimenti normativi da osservare:

- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96

La classe di esposizione ambientale di ciascun elemento strutturale sarà di norma specificata negli elaborati progettuali secondo le indicazioni di riferimenti normativi sopra richiamati ed in particolare con riferimento alla Norma UNI EN 206- 1 : 2006.

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

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

CLASSI DI ESPOSIZIONE		
Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi a cui possono applicarsi le
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco		

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonazione		
<p>Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente :</p> <p>Nota Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copri ferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.</p>		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo molte
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo, soggette al contatto con acqua, non nella classe di
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
<p>Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i Sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:</p>		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserimenti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta Sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Parti di strutture marine
5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelati		
Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di gelo/disgelo, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua con agente antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6 Attacco chimico		
Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto 2, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo.		
Nota Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando di è:		
<ul style="list-style-type: none"> - al di fuori dei limiti del prospetto 2; - in presenza di altri aggressivi chimici; - in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche; - in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2. 		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2	
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2	

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

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

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

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XS1	0.50	300	C30/37
XS2	0.45	340	C35/45
XS3	0.45	340	C35/45

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XF1	0.50	300	C30/37
XF2	0.50	320	C30/37
XF3	0.50	320	C30/37
XF4	0.45	340	C35/47

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XA1	0.55	300	C30/37
XA2	0.50	320	C30/37
XA3	0.45	370	C35/45

2.7 Classe di consistenza per la valutazione della lavorabilità

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-2:2009– Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**spandimento alla tavola a scosse**

La lavorabilità è un indice delle proprietà e del comportamento del calcestruzzo nell'intervallo di tempo tra la produzione e la compattazione dell'impasto in sito nella cassaforma o tra la produzione e la finitura. La lavorabilità degli impasti è valutata attraverso misure di consistenza del calcestruzzo fresco. Per la misura della consistenza sarà impiegato di norma il metodo dell'abbassamento al cono (UNI EN 12350-2:2009).

Se previsto negli elaborati di progetto, potranno inoltre essere richieste prestazioni basate sulla misura della consistenza attraverso la prova di spandimento (UNI EN 12350-5:2009). I valori di riferimento per l'individuazione della classe di consistenza sono quelli indicati nelle tabelle sottostanti:

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

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

Tecnologia esecutiva

Si ribadisce che l'impresa è tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M.17/01/2018, nonché delle Leggi e Norme UNI vigenti, in quanto applicabili, ed in particolare della Norma UNI EN 206-1:2006

2.8 Confezionamento dei conglomerati cementizi**Riferimenti normativi da osservare:**

- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di confezionamento del calcestruzzo devono avere una adeguata capacità di stoccaggio delle materie prime (cementi, aggregati, aggiunte, additivi) per garantire la continuità della produzione secondo il previsto programma dei lavori. Materiali di tipo diverso devono essere movimentati e stoccati in modo da evitare miscele, contaminazioni o deterioramento.

Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.

Durante lo stoccaggio degli aggregati occorre evitare che si verifichi una segregazione all'interno di ciascuna frazione granulometrica. Gli additivi devono essere trasportati e conservati in modo da evitare che la loro qualità venga compromessa da fattori chimici o fisici. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio ed i valori minimi saranno quelli del punto 9.6.2.2 del prospetto della Norma UNI EN 206-1:2006; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati. Acqua, ed additivi possono essere dosati sia a peso che a volume. I dispositivi di dosaggio del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale). Il dosaggio effettivo degli aggregati, del cemento e delle aggiunte dovrà essere realizzato con precisione del 3%, quello degli additivi con precisione del 5%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Dovranno essere predisposte apparecchiature o procedure di controllo tali da consentire, per ogni impasto, il controllo dell'umidità degli aggregati e quindi l'aggiunta della corretta quantità d'acqua. I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di miscelazione dovranno essere tali da produrre una miscela omogenea. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa. Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump), e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna. L'uso di tali additivi è compreso e compensato con i prezzi di elenco dei conglomerati cementizi.

Per quanto non specificato, vale la Norma UNI EN 206-1:2006.

Se si aggiungono all'impasto additivi in quantità inferiore a 2g/kg di cemento, questi devono essere preventivamente dispersi in una parte dell'acqua di impasto. Quando, a causa del breve periodo di attività degli additivi, sia necessario aggiungerli in cantiere, il calcestruzzo deve già essere stato miscelato in modo omogeneo prima dell'additivazione.

Al termine dell'additivazione il calcestruzzo deve essere rimiscelato fino a che l'additivo risulti completamente disperso nella massa di calcestruzzo ed inizi ad esplicare la sua azione.

2.9 Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito dal rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie
- denominazione dell'impianto di betonaggio
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m³) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- 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. È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio ritenuti non rispondenti ai requisiti prescritti.

2.10 Posa in opera

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo
- UNI 8866-1 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione
- UNI 8866-2 – Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80 °C, su superficie di acciaio o di legno trattato

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguibili in conformità alle disposizioni di progetto e di 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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

e si getterà mediante pompaggio.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di m 2,00 che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a mm 10.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a mm 10, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da: malte o betoncinireoplastici 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 soddisfino le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate. Dovrà essere controllato

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato, intendendosi il relativo onere compreso e compensato nei prezzi di elenco.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico.

Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'impresa dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua. Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto.

Quando la temperatura dell'aria è inferiore a + 5°C valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4a. La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 5 °C e 30 °C. La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C. Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di +5°C. La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto. I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

2.11 Stagionatura, protezione e disarmo del calcestruzzo

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8656 – Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità. Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C.

Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte. Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

2.11.1 Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e della conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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 aggiuntinella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5 -1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

2.11.2 Maturazione accelerata a vapore

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

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

2.11.3 Disarmo e scasseratura

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

2.11.4 Protezione dopo la scasseratura

Si richiama integralmente il punto 10.6 della Norma 9858/91; al fine di evitare un prematuro essiccamento dei manufatti dopo la rimozione delle casseforme, a seguito del quale l'indurimento è ridotto e il materiale risulta più poroso e permeabile, si dovrà procedere ad una stagionatura da eseguire con i metodi sopra indicati. La durata della stagionatura, intesa come giorni complessivi di permanenza nei casseri e di protezione dopo la rimozione degli stessi, va determinata in base alle indicazioni del punto 10.6.3, prospetti XII e XIII, della Norma UNI 9858.

2.12 Riprese di getto

Per i getti di maggiori dimensioni, previa approvazione della Direzione Lavori, saranno consentite riprese con giacitura orizzontale (getto per strati successivi), e con giacitura verticale (getto per conci attigui). Le riprese di getto verticali dovranno essere sfalsate in modo da ottenere nel complesso un sistema più monolitico ed evitare la formazione di sezioni più favorevoli all'insorgere di lesioni.

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

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

Riprese di getto a giacitura verticale dovranno essere realizzate solo in direzione trasversale alla direzione dell'armatura principale. In corrispondenza di tali riprese di getto, si dovrà provvedere al contenimento dei getti di prima fase mediante cassetta "forata" costituita da una rete metallica a perdere tipo "Pernervometal". Le armature metalliche longitudinali dovranno attraversare la ripresa di getto. Eventuali riprese di armature per sovrapposizione dovranno essere eseguite, possibilmente, ad almeno 2 m dal baricentro della ripresa di getto.

I getti di prima fase di ciascuno strato di getto verranno eseguiti con ordine alternato (uno sì e uno no) avendo cura, comunque, di realizzare sempre in prima fase sia il primo che l'ultimo concio di ciascuno strato. In questo modo si realizzerà un adeguato contrasto per i getti di seconda fase. L'Impresa dovrà elaborare un piano dei getti che dovrà essere sottoposto per approvazione con congruo anticipo rispetto all'inizio dei getti.

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

vari

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

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori. Per l'assistenza alla posa in opera di apparecchi forniti e posti in opera da altre Ditte l'Impresa sarà compensata con i relativi prezzi di elenco.

La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in conglomerato cementizio vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi ed altri materiali da costruzione; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

2.14 Controlli sul conglomerato

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

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

2.15 Controlli in corso d'opera

Riferimenti normativi da osservare:

- Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 17/01/2018
- UNI EN 12350-1:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12350-7:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI 8520 - 1 ÷ 22

La Direzione Lavori esegue controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità dei materiali e degli impasti impiegati alle prescrizioni normative, nonché ai parametri stabiliti durante i controlli preliminari di qualificazione. Per le resistenze meccaniche il "controllo di accettazione" definito dal D.M. Decreto Ministeriale 14

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

gennaio 2008, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni", dovrà avvenire con le modalità ivi specificate. Il tipo di controllo adottato (A o B) ed il numero dei prelievi da effettuare sono quelli previsti dal progetto, nel rispetto del citato D.M. 14/01/2008 paragrafo 11.2.5. L'opera o la parte di opera per la quale non sia verificata la conformità della resistenza a compressione non potrà essere contabilizzata finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite definite nel seguito. L'Impresa avrà cura di tenere sempre aggiornato e dettagliato il diario delle prove su cubetti.

La Direzione Lavori può richiedere, durante il corso dei lavori, ulteriori controlli oltre a quelli previsti dalla legge in funzione dell'entità dei getti, delle caratteristiche statiche delle strutture, dell'andamento climatico e della spiccata singolarità delle opere. Su richiesta della Direzione Lavori saranno pure prelevati provini dai getti già eseguiti, quando si abbia motivo di dubitare della loro buona riuscita.

Qualora la resistenza caratteristica riscontrata risulti minore di quella richiesta, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rck risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto. Il prelievo dei campioni di calcestruzzo fresco avverrà secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 12350-1:2009.

Per il giudizio di conformità della consistenza deve essere effettuata una prova per ogni giorno di getto. Il campione prelevato per determinarne la consistenza, deve essere rappresentativo dell'impasto, carico o consegna (UNI EN 12350- 1:2009). La consistenza degli impasti è ritenuta conforme se la consistenza misurata rientra nella classe di consistenza specificata. Per il giudizio di conformità del rapporto a/c, del contenuto di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato, deve essere effettuata almeno una determinazione per ogni giorno di getto. Il rapporto a/c è ritenuto conforme se il suo valore medio non supera il valore previsto per la miscela in esame e se i singoli valori non superano di oltre 0,05 il detto valore. La conformità per il contenuto di cemento è raggiunta quando il suo valore medio è uguale o maggiore al valore prescritto. Singoli risultati possono essere minori, ma non oltre il 5% in massa rispetto al valore di specifica. Il controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo fresco sarà eseguito secondo la norma UNI EN 12350. La conformità per l'assortimento granulometrico è raggiunta se:

- le singole percentuali di passante dell'aggregato grosso (norma UNI 8520) non si discostano più del 5% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele;
- le singole percentuali di passante dell'aggregato fino (norma UNI 8520) non si discostano più del 3% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele.

Laddove sia previsto l'impiego di additivi aeranti deve essere effettuata almeno una determinazione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco per ogni giorno di getto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 12350-7:2009. La conformità per il

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

2.16 Controlli sulle opere finite

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12390-1:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3:2009 – Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
- UNI EN 12504-2:2001 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive – Determinazione dell'indice sclerometrico
- UNI EN 12504-4:2005 – Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici
- UNI 10157 – Calcestruzzo indurito. Determinazione della forza di estrazione mediante inserti postinseriti ad espansione geometrica e forzata

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

1. Determinazione della resistenza a compressione su carote: il prelievo delle carote, da eseguire in contraddittorio e la loro conservazione, dovrà avvenire secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 12390- 1:2009. La preparazione dei provini (taglio, rettifica, cappaggio) e la loro rottura dovrà avvenire secondo la Norma UNI EN 12390-3:2009. Il diametro delle carote dovrà essere superiore a 100mm (preferibilmente 150mm) e comunque maggiore di 4 volte la

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

dimensione massima effettiva dell'aggregato impiegato. L'altezza dei provini cilindrici ricavati dalle carote, dovrà essere compresa tra 1 e 2 volte il diametro della carota. Ogni carota dovrà essere identificata con data, ora e punto di prelievo. Il prelievo delle carote e le prove di compressione sui provini ricavati dalle carote dovranno essere eseguite da Laboratori riconosciuti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

2. Metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico: la misura dell'indice di rimbalzo (IR) dello sclerometro sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-2:2001. La misura della "velocità apparente" (V) di propagazione degli impulsi ultrasonici in sulle strutture finite, o su carote da esse prelevate, sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-4:2005. Le due misure andranno effettuate nelle dirette vicinanze l'una dell'altra così che i risultati possano essere impiegati in modo congiunto.
3. Prova di estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test): la prova prevede la determinazione della forza (F) necessaria ad estrarre da un elemento di calcestruzzo un inserto metallico di opportune caratteristiche ed introdotto, previa foratura, nell'elemento stesso. L'esecuzione della prova dovrà avvenire secondo la Norma UNI 10157.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori un numero sufficiente di sclerometri e di dilatometri con relative apparecchiature, per il controllo dei ritiri dei calcestruzzi. La stima della qualità del calcestruzzo in opera è effettuata sulla base del valore caratteristico della resistenza a compressione. Ciò richiede, per ciascuna classe di calcestruzzo posta in opera, la preventiva valutazione dell'omogeneità dei getti. I metodi di indagine in sito previsti per tale valutazione sono:

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

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

1. Metodo combinato ultrasuoni-sclerometria:
 - Velocità degli ultrasuoni (V)
 - Indice di Rimbalzo (IR)
2. Prova di estrazione Pull-out:
 - Forza di estrazione dei tasselli (F)

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

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

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

Metodo di controllo	$R = f(X_i)$; [MPa]	Coefficiente di regressione ρ	Coefficiente di variazione
Metodo combinato Ultrasuoni + sclerometro	-9 2.446	0.92	0.25
Estrazione tasselli Post- inseriti (Pull-out)	$R = 0.092 F + 94.1$	0.95	0.25

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

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

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

Volume calcestruzzo	Prove	Frequenza
Fino a 300 m ³ (può essere omessa la valutazione dell'omogeneità dei getti)	2 carotaggi	ogni 100 m ³ o frazione

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Oltre i 300 m ³	2 carotaggi 5 rilievi combinati (ultrasuoni + sclerometria) + 1 carotaggio Oppure, in alternativa: 5 prove di estrazione (pull-out test) + 1 carotaggio	ogni 100 m ³ o frazione
----------------------------	--	------------------------------------

La scelta tra il controllo combinato ultrasuoni + sclerometria e le prove di estrazione (pull-out test) sarà effettuata in relazione alla tipologia delle opere eseguite a giudizio della D.L.

Il giudizio finale sull'omogeneità dei getti è basato sul coefficiente di variazione della resistenza attuale del calcestruzzo calcolato utilizzando la seguente relazione:

$$C_{S'} = [C_s^2 + C_{R'}^2 (1 - r^2)]^{1/2}$$

- $C_{S'}$: coefficiente di variazione della resistenza attuale;
- C_s : coefficiente di variazione della resistenza stimata;
- $C_{R'}$: coefficiente di variazione della resistenza per il campione di correlazione;
- r : coefficiente di regressione della curva di correlazione.

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

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

- $R_{ck,a}$: resistenza caratteristica attuale del calcestruzzo in opera per la classe o gruppo omogeneo
- $R_{cm,a}$: resistenza media attuale del calcestruzzo in opera per la classe o zona omogenea
- $C_{S'}$: coefficiente di variazione della resistenza attuale.

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

- dequalificare l'opera;
- fare eseguire lavori di adeguamento, preventivamente approvati dal Progettista;
- chiedere all'Impresa di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

2.17 Controlli supplementari sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN 12350-2:2009 – Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5:2009 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI 9419 – Calcestruzzo fresco - Determinazione della consistenza - Prova Ve'be'
- UNI 6395 – Determinazione volumetrica per pressione del contenuto d' aria nel calcestruzzo fresco

Fermo restando quanto stabilito nei paragrafi precedenti, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio. In particolare in corso di lavorazione sarà controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding).

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI EN 12350-2:2009. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 cm e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI EN 12350-5:2009, o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419.

La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e comunque dovrà essere effettuata almeno una volta per ogni giorno di getto. Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395.

Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, almeno una volta per ogni giorno di getto. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di pull out, contenuto d'aria da aerante, ecc..

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

3 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.

3.1 Caratteristiche delle casseforme

Si prescrive l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Quando previsto in progetto o quando formalmente ordinato dalla Direzione Lavori, per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti ed il relativo onere si intende compreso e compensato nel prezzo di elenco delle casseforme o del conglomerato cementizio.

3.2 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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

3.3 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.

3.4 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.

3.5 Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

4 MATERIALI METALLICI PER L'ARMATURA DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Riferimenti normativi da osservare:

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- UNI ENV 10080 – Acciaio per cemento armato. Armature per cemento armato saldabili nervate B500.
- Condizioni tecniche di fornitura per barre, rotoli e reti saldate.

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

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

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

Gli acciai destinati ad armature di conglomerati cementizi armati, normali e precompressi, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalla Norme Tecniche emanate con Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 e da tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi.

In particolare si impiegherà:

- B450C saldabile

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

- $-f_y / f_{yk} \leq 1.35$; $(f_t / f_y)_{\text{medio}} \geq 1.15$;
- $f_{y,\text{eff}} / f_{y,\text{nom}} < 1.25$;
- $\epsilon_{su,k} > 8\%$ dove:
- f_y è il singolo valore di snervamento;
- f_{yk} è il valore nominale di riferimento;
- f_t è il singolo valore di tensione a rottura;
- $f_{y,\text{eff}}$ è il valore effettivo della resistenza a snervamento;
- $f_{y,\text{nom}}$ è il valore nominale della resistenza a snervamento;

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- $\epsilon_{su,k}$ è l'allungamento uniforme al carico massimo.

4.2 Approvvigionamento dell'acciaio in barre

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

4.3 CONTROLLO DEL PESO E DELLA SEZIONE

Per il controllo del peso effettivo da ogni partita dovranno essere prelevati dei campioni di barra. Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere. Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze previste nel Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, dovranno essere aggiunte (modificando i disegni di progetto e informando il Direttore dei Lavori) barre in quantità sufficiente a realizzare una sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato. Non esiste tolleranza sul peso teorico di campione spazzolato del diametro nominale dell'acciaio costituente l'armatura delle strutture

4.4 CONTROLLO DI QUALITÀ

Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Impresa dovrà produrre la documentazione prescritta dalle norme in vigore (Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008) che certifichi gli avvenuti controlli (esistenza del Marchio depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici) e consentire al Direttore dei Lavori di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento. Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto al punto 11.3.1.4 delle Norme tecniche di cui al D.M. 17.01.2018.

Durante i lavori dovranno essere prelevati, per essere inviati a Laboratori Ufficiali o autorizzati, non meno di tre campioni per ciascun diametro utilizzato, ogni 1000 barre o partita se di minore entità, della lunghezza rispettivamente di:

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

In caso di risultato sfavorevole delle prove di resistenza e duttilità, previste per legge, il complesso delle barre al quale si riferisce il campione dovrà essere accantonato e

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

4.5 GIUNZIONI E SALDATURE

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

D.L. prima dell'inizio delle attività. Nel corso dei lavori il Direttore dei Lavori, per giustificati motivi, potrà comunque richiedere ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

4.6 TRATTAMENTO DI ZINCATURA

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI EN ISO 1461 – Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio- Specificazioni e metodi di prova

La zincatura a caldo verrà eseguita sulle armature metalliche quanto specificato negli elaborati di progetto in ragione di almeno 5 gr/dm² di rivestimento e spessore garantito 70 micron circa, effettuata con trattamento a caldo in officina

4.7 REALIZZAZIONE DELLE GABBIE E POSIZIONAMENTO DELLE ARMATURE PER C.A.

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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

5 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.14/2/1992 – Acciai per cemento armato e da carpenteria.
- UNI EN 10225 – Acciai strutturali saldabili destinati alla costruzione di strutture fisse in mare – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 572 – Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria. Filettatura metrica ISO a passo grosso
- UNI 10219-1 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Condizioni tecniche di fornitura
- UNI 10219-2 – Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
- UNI 5397 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze
- UNI 5398 – Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze
- UNI 6762 – Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze
- UNI 10163-1 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 1: Requisiti generali –
- UNI 10163-2 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 2: Lamiere e larghi piatti
- UNI 10163-3 – Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiera, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo - Parte 3: Profilati
- UNI EN 10137-3 – Lamiere e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione
- UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1,2,3,4,5
- UNI EN 10088-1 – Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2 – Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3 – Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10137-3 – Lamiere e larghi piatti di acciai ad alto limite di snervamento bonificati o induriti per precipitazione, per impieghi strutturali. Condizioni di fornitura degli acciai induriti per precipitazione

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- UNI EN 10255 – Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10025-1:2005 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;

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

- Profili tubolari:	UNI EN 10219 S275 JR		
	$f_y \geq 275$ MPa		
- Profili, piatti e tondi:	UNI EN 10219 S235 J0 H		
	$f_y \geq 235$ MPa		
- Viti:	classe 10.9-8.8	secondo UNI EN ISO 898-1:2009	
- Dadi:	classe 10-8	secondo EN 20898-2	(UNI 5713)
- Rondelle:	C-50 (HRC 32-40)	secondo EN10083	(UNI 5714)

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

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 triplatorione con maglia esagonale, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme UNI in vigore.

Arredi di banchina

L'acciaio inossidabile usato per la carpenteria degli arredi di banchina (scalette, paraspigoli, ecc.) sarà del tipo AISI 316L. L'acciaio inossidabile di cui sono composti gli elementi di carpenteria degli arredi di banchina dovrà comunque rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente.

6 GHISARiferimenti normativi da osservare:

- UNI ISO 1083 – Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.
- UNI EN 1560 – Fonderia. Sistemi di designazione per getti di ghisa
- UNI EN 1561 – Fonderia. Getti di ghisa
- UNI EN 1563 – Fonderia. Getti in ghisa a grafite sferoidale

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- UNI EN ISO 945 – GHISA. Designazione della microstruttura di grafite

La ghisa di cui sono costituite le bitte dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, tenace, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose

7 SABBIE

Riferimenti normativi da osservare:

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

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Inoltre dovranno essere ruvide al tatto, esenti da salsedine, scevre da sostanze terrose, materie organiche o altre materie nocive ed eterogenee.

Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. Ove ritenuto necessario dalla D.L., la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968.

La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1. La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stucature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione previste nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. In particolare, la sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M.3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

8 OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

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

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

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

9 LEGNAMI

Riferimenti normativi da osservare:

- D.M. 30 Ottobre 1912
- UNI 3252:1987 - Legno. Condizioni generali per prove fisiche e meccaniche.
- UNI 4143:1958 - Prove sul legno. Prova di spacco in direzione assiale.

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere sempre ben stagionati ed asciutti, a fibra dritta, sana, senza fenditure,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

tarli o altri difetti, e a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti sulle prove di accettazione (UNI 3252~3266 e UNI 4143+4147); saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

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

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

10 CALCI IDRAULICHE

Riferimenti normativi da osservare:

- Legge 26 maggio 1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici"
- D.M. 31 agosto 1972 - "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche"
- UNI EN 459-1 – Calci da costruzione - Definizioni, specifiche e criteri di conformità
- UNI EN 459-2 – Calci da costruzione. Metodi di prova

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

11 POZZOLANA

Riferimenti normativi da osservare:

- R.D. 16 novembre 1939, n° 2230, "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico"

La pozzolana deve essere ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee, daparti inerti e a granulometria grossolana; qualunque sia la sua provenienza, deve rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

12 MATERIALI DIVERSI

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

13 DEMOLIZIONI

Le demolizioni fuori acqua, sia in rottura che parziali o complete, comprese le demolizioni degli allestimenti di banchina esistenti, quali bitte, anelloni, scalette, etc, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. L'Impresa, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature ed ancoraggi per sostenere le parti da preservare ed operare in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali 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 scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. I materiali di risulta 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 alle discariche che l'Impresa stessa avrà cura di provvedersi.

Per le demolizioni sia fuori acqua che in acqua non è consentito l'impiego di cariche

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

esplosive micro ritardate.

Tutte le demolizioni 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 delle aree operative del Terminal.

14 GETTI DI COMPLETAMENTO

Prima di dare inizio ai getti di completamento della sovrastruttura, l'Impresa deve controllare attentamente se nella zona interessata siano state posizionate correttamente le bitte e tutta la componentistica della sovrastruttura se non compresa all'interno degli elementi prefabbricati. Infatti, l'Impresa sarà obbligata ad eseguire, a sua cura e spese, tutte le lavorazioni che si rendessero necessarie, successivamente al getto in opera della sovrastruttura, per la corretta predisposizione degli elementi sopraelencati secondo quanto indicato negli elaborati progettuali o secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori. 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.

Prima dell'inizio dei getti la Direzione dei Lavori controllerà la regolare preparazione e solo in seguito autorizzerà il getto, senza che ciò sollevi l'Impresa dalla responsabilità dell'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Per le norme di esecuzione dei conglomerati cementizi vale quanto descritto negli articoli del presente Disciplinare. In particolare il calcestruzzo dovrà rispondere alle specifiche riportate nel presente Disciplinare e alle prescrizioni riportate negli elaborati grafici di progetto.

Le armature metalliche delle strutture e dei getti di completamento saranno costituite da barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C e dovranno essere disposte esattamente secondo quanto riportato negli elaborati di progetto.

Il getto dei conglomerati deve avvenire per strati uniformi non superiori ai 30 cm impiegando vibratore adeguato al tipo di lavoro ed accettato dal Direttore dei Lavori. Solo in caso di forza maggiore il Direttore dei Lavori può autorizzare l'interruzione del getto, prescrivendo però la posizione ed il profilo per la ripresa; la superficie superiore, ove non indicato diversamente dai disegni di progetto, va rifinita con strato di usura antisdrucchiolevole.

A getto avvenuto l'Impresa deve provvedere alla protezione delle superfici esposte e con l'innaffiamento abbondante giornaliero per tutta la durata della stagionatura, oppure con irrorazione di idonei prodotti antievaporanti preventivamente accettati dalla Direzione dei

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Lavori. Lo smontaggio delle casserature dovrà avvenire solo dopo il periodo che fisserà il Direttore dei Lavori e, comunque, non prima di sette giorni dal getto. L'Impresa deve tenere a disposizione della Direzione dei Lavori, in cantiere, apposito registro firmato dal responsabile del cantiere, dal quale risulti la data di inizio e fine dei getti, il loro dosaggio di cemento e la data del disarmo

15 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO ARMATO

Riferimenti normativi da osservare:

- UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature
- UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare
- UNI 9053-1 – Edilizia. Elementi strutturali prefabbricati o realizzati in sito. Misure per il controllo geometrico dimensionale del singolo elemento
- UNI 9053-2 – Edilizia. Elementi strutturali prefabbricati o realizzati in sito. Misure per il controllo geometrico dimensionale di elementi in opera
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Circolare LLPP n.617 del 02/02/2009 Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- 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 gli elementi dell'impalcato di banchina 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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

impiegati, le modalità di fornitura e la predisposizione in opera delle armature metalliche degli elementi 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

15.1.1 Prescrizioni generali

Gli elementi in c.a.prefabbricati devono rispettare le seguenti prescrizioni minime:

- Copriferro minimo: 50 mm
- Scassero: dopo 1 giorno, a maturazione forzata a vapore avvenuta
- Acciaio B450C zincato conforme al punto 11.3.2.9.1 del D.M. 14/01/08 e alla normativa Europea applicabile.

Le testate delle travi in c.a.p., a trefoli inguainati e viplati, devono essere bituminate per garantire la protezione dei trefoli dall'ambiente marino per uno spessore minimo di 2 mm.

Il calcestruzzo deve essere a prestazione garantita secondo UNI EN 206-1

- Cemento CEM IV/A 42.5 ARS
- Diametro massimo barre di armatura, $\Phi_{max} = 24$ mm
- Aggregati normali conformi alla norma UNI EN 12620, $D_{max} = 20$ mm
- Interferro minimo dbars = 25 mm
- Acqua di impasto conforme alla norma EN 1008
- Additivi conformi alla norma EN 934-2

15.1.2 Prescrizioni specifiche per il calcestruzzo da impiegare

Il Calcestruzzo da impiegare per tutte le opere da realizzare sulla nuova banchina sarà del tipo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture aeree in zona marina in contatto diretto con l'acqua di mare, in classe di esposizione XS3 (UNI 11104), classe di resistenza C35/45, $R_{ck} 45$ N/mm², Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, $D_{max} 20$ mm, CI 0,4.

15.1.3 Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

- Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008
- Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2
- Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
- Cemento CEM IV/A 42.5 ARS

15.1.4 Prescrizioni per il calcestruzzo

In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.17/01/18) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

Calcestruzzo a prestazione garantita	(UNI EN 206-1)
Classi di esposizione ambientale:	XS3
Rapporto a/c max:	0.45
Classe di resistenza a compressione minima:	C(35/45)
Controllo di accettazione:	tipo A per piccoli volumi (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m ³)
Dosaggio minimo di cemento:	380 Kg/m ³
Aria intrappolata:	max. 2,5%
Diametro massimo dell'aggregato:	20 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)
Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo:	Cl 0,4
Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento	230 ± 30 mm
Volume di acqua di bleeding (UNI 7122):	< 0.1%

15.1.5 Resistenza di calcolo del calcestruzzo XS3 per strutture precomprese

R_{ck} , cubica= 45 MPa

Resistenza a compressione:

- $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck}$
- $f_{cm} = f_{ck} + 8$
- $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$

Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo

- Valore caratteristico: $f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm}$, essendo $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}$
- Valore di progetto: $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$

Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo

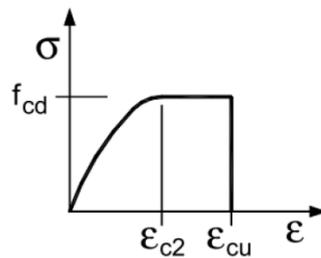
- Valore caratteristico: $f_{bk} = 2.25 \times \eta \times f_{ctk}$
- Valore di progetto: $f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$ Modulo Elastico: $E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3}$

Per il diagramma tensione-deformazione del calcestruzzo è stato adottato un modello σ - ϵ parabola rettangolo illustrato nella figura seguente.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI



Relativamente alle modalità di posa in opera:

- Scassero oppure durata minima della maturazione forzata a vapore: 1 giorno.
- Utilizzo di ago vibrante e vibratori fissi sul cassero
- E' previsto l'uso di anti evaporanti o la copertura del getto per evitare la perdita dell'acqua d'impasto

Questo materiale è previsto nelle forniture industriali che saranno effettuate per la realizzazione dei piastroni di impalcato.

La DL avrà il compito di verificare che i fornitori rispettino le vigenti normative ed in particolare:

15.1.6 Acciaio per le armature ordinarie

L'acciaio impiegato per la realizzazione delle opere di c.a. Acciaio B450C zincato a caldo ed è conforme al punto 11.3.2.8.2 del D.M. 17/01/18 e alla normativa Europea applicabile.

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura $f_{7\%}$	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo	$\geq 7,5\%$
Rapporto $f_{7\%} / f_y$	$1,15 \leq R_m / R_e \leq 1,35$
Rapporto f_y misurato / f_{nom}	$\leq 1,25$

La resistenza di calcolo dell'acciaio (f_{yd}) è riferita alla tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio ed è ottenuta dividendo quest'ultima per un coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio (γ_s) pari a 1.15.

Classe	f_{yk}	γ_s	f_{tk}	E_s	f_{yd}	ϵ_{yd}	ϵ_{uk}	$(f_y / f_{y,nom})_k$	ϵ_{ud}	$k = (f / f')$	$\sigma_{s,Rara}$	Diametro minimo mandrino di piegatura

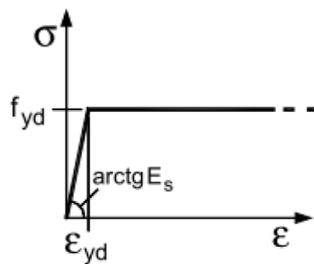
PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

acciaio	[MPa]		[MPa]	[MPa]	[MPa]					[MPa]	[MPa]	Φ≤16mm	Φ>16mm
B450C	450,00	1,15	540,00	210.000	391,30	0,00186	0,07500	≤1,25	0,06750	1,15 - 1,35	360,00	4Φ	7Φ

Per il diagramma tensione-deformazione dell'acciaio è stato adottato un modello $\sigma - \epsilon$ elastico perfettamente plastico indefinito illustrato nella figura seguente.



15.1.7 Ancoraggi

Gli ancoraggi dovranno essere composti dalle seguenti parti: fusione, piastra ancoraggio, morsetti e raccordo in HDPE utilizzato per collegare la fusione alla guaina metallica o in polietilene. Le fusioni avranno il piano d'appoggio per la piastra tornito e i fori filettati per l'aggancio al CAP, al cassero e per il fissaggio del connettore di iniezione. Le fusioni saranno in ghisa sferoidale EN-GJS 500-7 EN-JS-1050 che offre un'alta resistenza alle sollecitazioni e, essendo saldabile, garantisce maggior sicurezza nell'installazione. Le fusioni saranno predisposte con fori filettati sul piano d'appoggio, tali da permettere un agevole fissaggio al cassero mediante bulloni, e dovranno essere fornite protette con una vernice epossidica.

Il bloccaggio dei trefoli dovrà essere garantito tramite morsetti in acciaio 16NiCr4Pb UNI EN 10277-4, su una piastra di ripartizione in acciaio C40-45 UNI EN 10083/1 dotata di fori tronco conici.

Il collegamento tra ancoraggio e guaina dovrà avvenire mediante un raccordo tronco conico che garantirà una corretta deviazione dei trefoli, minimizzando così i valori delle perdite. Il raccordo dovrà essere realizzato in HDPE e dovrà essere predisposto per l'aggancio a diversi diametri di guaina.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Le caratteristiche delle testate dovranno essere conformi a quanto segue.

Tipo	Carico ultimo per cavo			A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I (mm)	L (mm)
	T15	T15S	T15C										
	259 kN	279 kN	307 kN										
4M15	1036	1116	1228	160	105	103	300	180	170	45/50	45	12	45
7M15	1813	1953	2149	200	125	133	340	250	220	62/67	45	12	45
9M15	2331	2511	2763	235	146	163	380	250	250	72/77	45	14	45
12M15	3108	3348	3684	265	160	180	385	300	300	80/85	50	16	45
15M15	3885	4185	4605	290	176	197	405	350	355	85/90	50	16	45
19M15	4921	5301	5833	320	200	215	430	425	400	95/100	50	16	56
22M15	5698	6138	6754	355	230	260	430	425	420	100/105	50	18	61
27M15	6993	7533	8289	380	250	277	470	400	460	110/115	50	18	70

15.1.8 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.

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,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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.

15.1.9 Carpenteria metallica in genere

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

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

- 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;
- 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 lamiere) 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.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

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

15.1.10 Tolleranze di produzione

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

16 PALI DI CEMENTO ARMATO TRIVELLATI**Riferimenti normativi da osservare:**

- L. 5/11/1971 n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e da struttura metallica.
- L. 2/2/1974 n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- DM 17/1/2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.
- Circolare n. 617/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle „Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
- UNI EN 996 – Apparecchiature di palificazione - Requisiti di sicurezza
- UNI EN 1536 – Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Pali trivellati
- UNI ENV 1997-1 – Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, Dic. 1984
- D.M. del Ministero dei lavori Pubblici del 11/3/1988 "Norme Tecniche riguardanti

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"

- Circolare LL PP N° 30483 del 24/09/1988 "Istruzioni 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- Decreto ministero Lavori Pubblici n° 55/1992
- Decreto ministero Lavori Pubblici del 11/03/1988
- Norma UNI 4634: Prescrizioni per la qualifica dei saldatori
- Norma ASTM D1 143-81: "Standard test method for piles under static axial compressive loads"
- Raccomandazione dell'Associazione geotecnica Italiana sui pali di fondazione del Dicembre 1984
- Norma DIN n. 4150: parti I e II del 1975; parte IV del 1986.

A carico dell'Impresa è incluso ogni onere e magistero ed in particolare l'uso del mezzo marittimo su cui collocare l'attrezzatura per la trivellazione, il maggior volume del fusto e del bulbo, ogni attrezzatura inerente alla perforazione, confezione e battitura, anche se in presenza di armatura, impostazione e successiva rimozione dell'attrezzatura necessaria, ogni materiale, la manodopera occorrente, acqua, energia elettrica, qualsiasi macchinario, compresi l'estrazione del materiale, il tracciato della fondazione, la picchettazione, comprese le prove di carico, nel numero previsto dalla vigente normativa o frazione, fino ad una volta e mezza la portata, l'eventuale vibratura meccanica del calcestruzzo e la scalpellatura delle testate per la lunghezza occorrente ed ogni altro onere per dare l'opera completa compresi quelli derivanti da sospensione del funzionamento delle attrezzature per qualsiasi causa. I materiali impiegati per il confezionamento e per il getto in opera dei pali in cemento armato saranno scelti secondo quanto specificato nel presente Disciplinare.

16.1.1 Perforazione

Per la perforazione saranno preferibilmente utilizzate attrezzature semoventi equipaggiate con rotary.

L'utensile di scavo sarà il più idoneo in relazione alla natura e consistenza dei terreni da scavare. Numero, potenza e capacità operativa delle attrezzature dovranno essere tali da consentire la realizzazione dei pali nei tempi previsti alla luce delle condizioni ambientali, litologiche e idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

16.1.2 Camicia in lamiera di acciaio

Tutti i pali saranno protetti, fino alle quote indicate in progetto, da una camicia in lamiera di acciaio avente le caratteristiche geometriche specificate negli elaborati di progetto. A carico dell'Impresa è compresa l'esecuzione degli opportuni accorgimenti

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

necessari per la posa in opera della camicia e per l'attraversamento di stati di terreni di qualsiasi consistenza. Le camicie dovranno essere di acciaio del tipo S275 prodotti con saldatura elicoidale, e dovranno avere caratteristiche meccaniche e di rigidità (spessore ed inerzia) sufficienti a consentire il trasporto, il sollevamento e l'infissione senza che gli stessi subiscano danni, ovalizzazioni etc. La camicia in lamiera dei pali dovrà avere la base piatta e saldata al fusto in modo da resistere alle sollecitazioni di battitura e di ribattitura, evitare infiltrazioni di acqua e non avere sporgenze esterne.

Tutte le camicie dovranno essere protette mediante l'applicazione, per un'altezza di 2,00 alla sommità dei pali, ovvero nella zona interessata dalle maree e dalle oscillazioni di falda, di bicomponente a base di resine epossidiche esenti da solvente e catrame da petrolio del tipo Epossicatrame ES 400 TIX. Tale prodotto rappresenta un rivestimento con un elevato potere protettivo ed anticorrosivo, elevata resistenza meccanica, alta resistenza ai vapori o spruzzi di acidi garantendo nel contempo anche una elevata resistenza all'acqua salata.

La resina dovrà essere posta in opera prima dell'infissione dei lamierini con due successive applicazioni a pennello o a rullo e dovrà eventualmente essere ripristinata laddove durante le operazioni di infissione si realizzassero danneggiamenti.

16.1.3 Armatura dei pali

Completata la perforazione si provvederà alla posa in opera della gabbia di armatura in conformità con le specifiche di seguito riportate. Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata in acciaio per cemento armato B450C e dovranno essere disposte esattamente secondo quanto riportato negli elaborati di progetto. I pali dovranno essere armati per tutta la lunghezza. Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in "gabbie"; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con morsetti. Il confezionamento e la posa in opera delle gabbie dovranno essere eseguiti in modo da assicurare in ogni sezione tassativamente la continuità dell'armatura: a tal fine l'impresa dovrà presentare al Direttore dei Lavori il programma di assemblaggio dei vari tronchi della gabbia in relazione all'attrezzatura che intende impiegare per la posa in opera. Le armature trasversali dei pali saranno costituite da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali e da anelli di irrigidimento che dovranno contrastare efficacemente gli spostamenti delle barre longitudinali verso l'esterno. L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro. Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura e il copriferro minimo di progetto. Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%. I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m. Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto; ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri, mediante impiego di un adeguato numero di morsetti. Prima di porre in opera l'armatura e di iniziare il getto del calcestruzzo

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

dovrà essere pulito il fondo dei foro e controllata la lunghezza dei foro stesso.

16.1.4 Calcestruzzo dei pali

Per quanto concerne la lavorazione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati. Il calcestruzzo dovrà essere messo in opera con continuità mediante un tubo convogliatore in acciaio, così da non provocare la segregazione della malta dagli inerti e la formazione di vuoti dovuti alla presa difettosa del calcestruzzo, a causa di insufficiente altezza di calcestruzzo nel tubo convogliatore, di inadeguata lavorabilità del calcestruzzo, di estrazione ritardata del tubo convogliatore. Il sollevamento del tubo convogliatore dovrà essere eseguito in modo da evitare il trascinarsi del calcestruzzo. Il calcestruzzo per la realizzazione dei pali dovrà rispondere alle specifiche riportate nel presente Disciplinare ed alle seguenti prescrizioni riportate negli elaborati grafici di progetto

16.1.5 Tolleranze

I pali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

verticalità $\pm 0,5\%$;

posizionamento planimetrico $\Delta = 15$ cm

lunghezza ± 5 cm

quota di testa palo ± 5 cm.

16.1.6 Documentazione da redigere in corso d'opera

Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda indicante:

- numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria)
- dati tecnici dell'attrezzatura
- profondità di perforazione
- informazioni relative alla stratigrafia locale
- volumi e grafico del getto.

In presenza di anomalie e/o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'Impresa procederà al riesame della progettazione ed adotterà gli opportuni provvedimenti concordandoli con la Direzione Lavori.

16.1.7 Collaudo e prove di carico sui pali

I pali saranno sottoposti a prove di carico statico in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo, secondo la normativa precedentemente riportata.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

In particolare si richiama il paragrafo 6.4.3.7 delle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 e relative istruzioni.

Le prove di collaudo verranno effettuate a cura ed a spese dell'Impresa sui pali senza compromettere l'integrità della struttura e verranno effettuate prima di realizzare gli elementi di collegamento tra i pali stessi.

L'applicazione del carico sul palo oggetto della prova deve essere graduale e le modalità e durata della prova devono essere fissate sulla base delle caratteristiche meccaniche dei terreni.

La misura degli spostamenti della testa del palo deve essere riferita a punti fissi non influenzati dalle operazioni di prova.

Gli strumenti impiegati per le prove devono essere tarati e controllati.

Le prove sul terreno devono essere eseguite nel rispetto del punto 3 della ENV 1997-1:1994. Le prove di carico sui pali devono essere eseguite in conformità a quanto riportato nel par. 7.5 della ENV 1997-1:2005. Il carico massimo da raggiungere nel corso della prova (P_{max}) è in generale pari a 1,5 volte il carico di esercizio (P_{es}). Il numero e l'ubicazione dei pali da sottoporre a prova di carico verranno stabiliti a giudizio insindacabile della D.L.. l'Impresa dovrà effettuare prove di carico assiale sull'1% dei pali.

16.1.8 Controlli non distruttivi

I pali soggetti a prova di carico assiale potranno, a discrezione della Direzione Lavori, essere sottoposti, a cura ed a spese dell'Impresa, anche a prova di ammettenza meccanica o di carotaggio sonico per valutare, tramite correlazione, la capacità portante statica di pali.

17 GIUNTI DI DILATAZIONE

In corrispondenza delle interruzioni strutturali del nuovo impalcato, così come meglio descritto negli elaborati di progetto, si devono adottare dispositivi di giunto atti ad assicurare la continuità del piano viabile. Le caratteristiche dei giunti e le modalità del loro collegamento alla struttura devono essere tali da ridurre il più possibile le sovrasollecitazioni di natura dinamica dovute ad irregolarità locali e da assicurare la migliore qualità dei transiti.

In corrispondenza dei giunti si deve impedire la percolazione delle acque meteoriche o di lavaggio attraverso i giunti stessi.

Il giunto deve consentire gli spostamenti longitudinali e le rotazioni relative delle parti strutturali contrapposte senza opporre significativa resistenza. Il giunto deve garantire una dilatazione longitudinale fino a 50 mm con possibilità di movimenti delle strutture in senso verticale, del tipo con piano di scorrimento ottenuto con adozione di resine sintetiche ad usura equilibrata e dispositivo di tenuta e drenaggio dell'acqua. Il giunto sarà costituito da due parti: da un sistema di tenuta all'acqua realizzato da un insieme

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

di acciaio/alluminio e neoprene/ betoncinoeoplastico tra loro vulcanizzati a caldo e fissato alla soletta mediante zanche in acciaio, previa demolizione del getto terminale della soletta; da una sistema di usura equilibrata per il piano di scorrimento formato da masselli longitudinali di malta epossidica o elastomero ancorata alla soletta mediante denti trasversali al giunto, realizzato con il medesimo materiale al fine di offrire continuità del piano mobile viabile, completa impermeabilità della zona giunto, buon drenaggio delle acque fuori sede stradale ed inalterabilità della caratteristica nel tempo.

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire i dati tecnici occorrenti per determinare le caratteristiche del giunto in conformità con i requisiti prestazionali indicati in progetto. L'Appaltatore dovrà tener conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e diretto responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri di assistenza alla posa in opera, tra i quali in particolare vengono espressamente indicati le seguenti operazioni:

- magazzinaggio e guardiania degli apparecchi fino al loro fissaggio definitivo;
- trasporto in cantiere fino alla posizione di montaggio;
- tutte le predisposizioni necessarie per consentire il collegamento fra gli apparecchi di giunto e le strutture, quali in particolare:
 - l'adattamento dei casseri;
 - le cavità da predisporre nelle strutture per l'ancoraggio di zanche e tirafondi, anche con la predisposizione di armature in attesa;
 - la posa in opera di profilati metallici ed altri manufatti annegati nel calcestruzzo, con le relative zanche di ancoraggio;

qualora la Direzione dei Lavori ritenga, a suo insindacabile giudizio, di consentire il traffico di cantiere o di esercizio, sugli impalcati prima del completamento dei giunti, l'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione provvisoria degli stessi, con getti di malta bastarda, con piastre di protezione e quant'altro ordinato dalla Direzione Lavori.

18 SCOGLIERA IN MASSI NATURALI

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde. Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0.50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni. Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera. La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito. Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti. Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati con il martello, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli. Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità. Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltre erbosa.

18.1.1 Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale. Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni cento metri lineari di difesa da realizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera. Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno trenta massi che dovranno essere singolarmente pesati. La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto. Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera. Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n° 2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa. L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

il materiale, per la tratta sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

19 IMPIANTI ELETTRICI

L'Impresa rimane la sola responsabile del perfetto funzionamento del complesso e dei singoli elementi dell'impianto, della rispondenza ai dati tecnici prescritti nel presente documento e della adeguatezza dei particolari d'installazione agli elementi costruttivi della fabbrica.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori gli esecutivi di cantiere dell'impianto, redatti a proprie cure e spese, in ottemperanza al progetto ed al presente capitolato, unitamente ai cataloghi ed alle schede tecniche delle apparecchiature e delle macchine che intende installare.

La Direzione dei Lavori avrà facoltà di apportare sia ai tracciati di progetto, sia alla posizione degli apparecchi utilizzatori ed agli altri componenti dell'impianto, tutte quelle modifiche che all'atto esecutivo riterrà più confacenti alla natura dei luoghi ed, anche, più convenienti, senza che per questo l'Impresa possa trarne motivo per richiedere compensi o prezzi non previsti nel presente Capitolato.

Sono a carico dell'Impresa, e compensati nel prezzo dell'Appalto, tutti gli oneri e gli obblighi speciali derivanti dalle presenti prescrizioni e da tutte le norme di legge vigenti in materia tecnologica, di prevenzione e di sicurezza relative agli impianti in oggetto

Sono comprese nel prezzo, ed a carico dell'Impresa, quelle eventuali forniture, opere ed accessori che, anche se non espressamente citate o riportate negli elaborati all'atto esecutivo risultano necessari per fornire gli impianti completi e perfettamente funzionanti.

Prima dell'esecuzione degli impianti, l'Impresa assuntrice è tenuta a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura di tutti i vari componenti degli impianti, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera se non dopo l'accettazione da parte della Direzione dei Lavori.

L'Impresa non dovrà porre in opera i materiali rifiutati dalla Direzione dei Lavori, ma dovrà, invece, provvedere ad allontanarli dal cantiere.

Il programma e l'organizzazione delle attività da eseguire dovranno essere concepiti considerando che i lavori interessano aree occupate da servizi esistenti che sono funzionanti e la cui attività non può essere sospesa. Di questo l'Appaltatore dovrà tener conto in sede di preventivazione senza ulteriori oneri (compensi speciali o indennità) a carico del Committente per qualunque opera o fase accessoria dovesse essere necessaria per raggiungere lo scopo della continuità di esercizio.

Sarà obbligo dell'Impresa garantire la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, delle macchine, degli apparecchi e di quant'altro non sia agevole

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

togliere d'opera, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori nessun materiale abbia subito danneggiamento alcuno.

19.1 GARANZIA DEGLI IMPIANTI

L'impresa ha l'obbligo di garantire gli impianti per un periodo di 12 mesi dalla data di approvazione del collaudo finale. Si intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano sugli impianti per effetto della cattiva qualità dei materiali o per difetto di montaggio

19.2 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni delle seguenti leggi:

- D.Lgs. 81 del 9 Aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 1.03.1968 n. 186 : "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 8.10.1977 n.791 "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Direttiva 89/68/CE, recepita con D.Lgs 476/92 "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- DPR 22.10.2001 n. 462: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- Decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 del 22 Gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, letter a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Decreto legislativo 615 del 12/11 1996 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993".

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato, nonché delle norme e delle disposizioni al riguardo emanate (e vigenti) da parte di Enti od Autorità competenti in materia o comunque

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

interessate, ed in particolare:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme CEI;
- alle disposizioni di legge in materia antinfortunistica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà rispondere alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Qualora venissero emanate disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, l'Appaltatore è obbligato ad uniformarvisi.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con gli enti erogatori del servizio e le Autorità locali (per le pratiche di allacciamento, le autorizzazioni, ecc. nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti, tasse, ecc.) come pure saranno a carico della stessa l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti ed in genere gli oneri previsti dal presente Capitolato.

19.3 CANALIZZAZIONI, VIE CAVI E CAVIDOTTI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Nell'esecuzione dei cavidotti dovranno essere tenute presenti le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel progetto;
- fornitura e posa, nel numero e con diametro esterno stabilito dal progetto, di tubazioni per il passaggio dei cavi di energia e piastre di collegamento tubi;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo con 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione nei servizi nel sottosuolo.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, dopo almeno sei ore dal termine del getto di calcestruzzo, con successivo trasporto in discarica del materiale eccedente; particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici.

Il rinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi o per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

19.4 CAVI**19.4.1 Cavi BT in PVC di impiego generale per impianti civili ed industriali**

I cavi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 0.6/1 kV
- Sigla di designazione: N1VV-K /NO7V-K
- Norme di riferimento: Norma CEI 20-14 - CEI 20-20 - CEI 20-22 II - CEI 20-35 CEI 20-37 (solo per N1VV-K)
- Tensione di prova: 2500/4000 V in c.a.
- Temperatura di esercizio: 70°C max
- Temperatura di corto circuito: 160°C max

I cavi BT in PVC di impiego generale per impianti civili ed industriali dovranno essere costituiti dai seguenti strati:

- anima di corda flessibile di rame rosso ricotto stagnato di classe 5 (CEI 20-29), la cui distinzione è realizzata secondo la tabella UNEL 00722;
- isolante in PVC di qualità R2 (CEI 20-11);
- guaina di PVC, qualità Rz (CEI 20-11), colore blu chiaro.

La superficie esterna del cavo dovrà essere marcata almeno ogni 500 mm con la seguente dicitura minima: "CEI 20-22 II – IEMMEQU – Nome del fabbricante".

L'installazione dovrà essere di tipo fissa sia all'interno che all'esterno, poiché i suddetti conduttori si prestano ad essere installati in aria libera su passerelle, in tubazioni, in canalette od in sistemi similari. Questi cavi dovranno presentare, inoltre, la possibilità ad essere direttamente interrati.

Temperatura minima di posa: 5°C

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro del cavo

Sforzo massimo di tiro: 50N per mm di sezione totale del rame

La posa dei cavi deve essere eseguita, secondo le specifiche di modalità di posa (condizioni, raggi di curvatura, coesistenze, ecc.) della Norma CEI 11.17, lungo i percorsi

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

previsti nelle planimetrie di progetto. Eventuali modifiche al tipo di posa ed al tracciato potranno essere autorizzate dalla D.L. qualora presentino aspetti di maggiore convenienza tecnico-economica o per oggettivi impedimenti connessi ad impianti preesistenti.

19.5 CANALI PORTACAVI

I canali sono previsti per la distribuzione all'interno delle cabine di trasformazione.

I canali portacavi dovranno essere del tipo prefabbricato, tassativamente con grado di protezione minimo IP4X, conforme UNI EN 10327, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 μm , costituite da due fiancate in lamiera di acciaio zincata a fuoco spessore 15/10 e altezza minima 75 mm rispondenti alle norme CEI 23-31, lunghezza del singolo elemento 3,0 m, a fondo cieco o forato coperchio escluso, spessore 12/10 mm.

L'area della sezione dei canali non dovrà mai essere inferiore a 2 volte l'area occupata dai conduttori contenuti in essa. Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori ecc.) saranno del tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle canalizzazioni.

E' da prevedere l'utilizzo di accessori normalizzati per:

- Derivazione a T;
- Derivazione a croce;
- Curve;
- Riduzioni;
- Staffe di giunzioni;
- Tiges di sospensione;
- Mensole.

La giunzione tra i vari elementi dovrà essere eseguita per mezzo di piastre adatte a mantenere la continuità metallica con resistenza elettrica non superiore a quella di un contatto in Cu dalla sezione di 25mm².

Le mensole di fissaggio e sostegno dovranno essere anche esse di tipo prefabbricato costituite da profilato in lamiera zincata spessore minimo 20/10. L'interdistanza delle mensole stesse sarà sempre \leq a metri 2 ed in ogni caso tale da assicurare, con il carico previsto, una freccia elastica massima in mezzera pari al 3% della luce. In fase transitoria, durante il montaggio, sarà possibile applicare un carico concentrato di 80 Kg. (peso uomo) operando una contemporanea diminuzione della portata pari a complessivi 160 Kg distribuiti qualunque sia la luce fra gli appoggi. Le passerelle, le canalizzazioni, gli staffaggi di tipo leggero o pesante, ecc. la cui posa sarà effettuata all'interno degli edifici, dovranno essere ottenute da lamiera zincata con trattamento Sendzimir secondo le norme UNI vigenti. Per la posa all'esterno dovranno sempre essere impiegati elementi ed accessori del tipo zincato a caldo per immersione a norme CEI 7-6, in zinco elettrolitico

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

poro al 99,99%, previo trattamenti di sgrassaggio, decapaggio in acido cloridrico, lavaggio, flussaggio, essiccazione alla temperatura di 120°C, immersione in vasca di zinco liquido fino alla temperatura di 480°C

Le canalizzazioni dovranno essere fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati adatti allo scopo e, tali da evitare possibili danneggiamenti ed abrasioni dei cavi durante le operazioni di posa.

L'installazione del coperchio dovrà avvenire con modalità tali da garantire la continuità metallica.

Per la divisione dei servizi elettrici, potrà essere ammesso l'impiego di setti divisorii longitudinali fissati con viteria zincata e passivata.

La distanza libera tra due canalizzazioni sovrapposte dovrà essere di almeno 20 cm. La larghezza dei banchi di passerelle o canalizzazioni accessibili su un solo lato non dovrà mai essere maggiore di 100cm; quella dei banchi accessibili su entrambi i lati (passaggio uomo di almeno 60cm), non dovrà mai essere superiore a 150cm.

La posa deve essere effettuata a vista su pareti, a plafone ed in controsoffitti, ed i percorsi dovranno essere, ove possibile, paralleli alle pareti ed alle solette.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio, per le passerelle in lamiera.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare il danneggiamento delle guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Dovrà essere realizzato il collegamento alla rete di terra del canale metallico, con verifica della continuità elettrica tra un collegamento ed il successivo.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano

19.6 QUADRI DI BASSA TENSIONE

In generale tutti i quadri dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI vigenti.

Dovranno essere forniti in opera i quadri elettrici costruiti secondo gli schemi riportati nei disegni allegati a questo documento, ed essi saranno installati nelle posizioni indicate sulle planimetrie.

I quadri elettrici dovranno essere dotati di tutte le apparecchiature ed accessori, specificati nella presente documentazione o meno, ma comunque necessari per la corretta installazione ed il perfetto funzionamento.

Tutte le opere di carpenteria dovranno essere di tipo, dimensione, caratteristiche meccaniche e finitura in accordo a quanto specificato negli elaborati grafici e nella descrizione del presente Capitolato.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun armadio, di nuova installazione o soggetto a manutenzione straordinaria, deve essere atto a contenere tutte le apparecchiature

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

specificate, rendendo inoltre agevole e sicuro l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

La fornitura deve intendersi comprensiva di materiali di mano d'opera nonché di quanto occorra per rendere il sistema completo e funzionale con esecuzione a perfetta regola d'arte secondo la consolidata prassi realizzativa.

L'incompletezza dei dati contenuti nella presente documentazione non potrà sollevare il fornitore da responsabilità qualitative, dimensionali e quantitative.

Infatti l'oggetto della fornitura deve estendersi anche allo sviluppo della progettazione necessaria al corretto inserimento e funzionamento del quadro elettrico nell'insieme dell'impianto.

Dovrà quindi essere cura del Fornitore assumere una visione globale dello sviluppo dell'impianto e richiedere tutte le necessarie indicazioni per il dimensionamento del quadro e delle apparecchiature in esso contenute.

I morsetti di ingresso del sezionatore dovranno essere protetti contro i contatti diretti da parte del personale che acceda all'interno del quadro per interventi sui circuiti.

Le sezioni del quadro dovranno essere provviste di una adatta morsettiera per l'entrata e l'uscita dei conduttori.

E' raccomandato che il collegamento della linea di ingresso al quadro avvenga direttamente sui morsetti del sezionatore generale, senza passaggio attraverso morsettiera.

Dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- le connessioni saranno effettuate mediante capocorda a compressione e ciascun conduttore sarà numerato con idonei contrassegni ad entrambe le estremità o per tutta la lunghezza del cavo;
- le derivazioni ai vari interruttori saranno effettuate mediante barrette isolate o con connessioni a compressione isolate con guaina termorestringente;
- nel caso di cavi multipli dovrà essere presente un contrassegno di identificazione sul cavo e su ogni conduttore; ciò dovrà essere fatto in sede di installazione anche per i cavi in arrivo dall'esterno;
- i contrassegni dovranno riportare le sigle ed i numeri indicati sui disegni;
- la ripartizione dei carichi monofase dovrà essere equilibrata sulle tre fasi;
- i conduttori all'interno dei quadri dovranno essere legati in fasci di dimensioni adeguate o raccolti entro canaline facilmente ispezionabili, costruite in materiale non propagante l'incendio o incombustibili;
- le morsettiere saranno del tipo componibile, numerate, divise a gruppo e montate a non meno di 300 mm dal piano di calpestio.

Dovrà essere assicurata la selettività verticale d'intervento tra le protezioni a valle e quelle a monte.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Ciascuna apparecchiatura componente il quadro dovrà portare una dicitura o sigla di indicazione; la dicitura o sigla dovrà corrispondere a quella indicata sui disegni.

I collegamenti meccanici del quadro dovranno essere realizzati indistintamente con sistema antiavvitamento. La messa a terra dovrà essere realizzata dopo adatta sverniciatura delle parti eventualmente verniciate.

I trasformatori eventualmente contenuti nei quadri dovranno essere conformi alle norme CEI sui trasformatori di sicurezza, Norme CEI 14-6 (1990), e dovranno portare la targa con il contrassegno di trasformatore di sicurezza.

Ogni quadro dovrà avere una propria barratura di terra, dimensionata per la massima corrente di guasto a terra da cui il quadro può essere interessato, con adatto dispositivo di connessione diretto alla carcassa del quadro ed alla piastra colletttrice di terra.

Le sezioni del quadro dovranno essere connesse alla sbarra di terra in modo tale che la rimozione di un elemento non interrompa la continuità del circuito di protezione.

Per porte, coperchi e simili in generale la continuità galvanica stabilita da viti, bulloni, cerniere, ecc., dovrà essere ritenuto sufficiente a condizione che su di essi non sia montato alcun apparecchio attivo appartenente a sistemi di categorie superiori alla categoria zero.

Se quest'ultima condizione non è soddisfatta, la continuità elettrica dovrà essere assicurata da un conduttore di sezione uniformata alla sezione maggiore dei conduttori attivi degli apparecchi supportati.

I quadri dovranno essere completi di: sistemi di sbarre in Cu di alimentazione, omnibus e derivate, del tipo complanare e/o a gradino, installate in posizione orizzontale o verticale, posteriore o laterale secondo esigenze, con le portate minime indicate negli elaborati di progetto, montati su supporti e dotati di morsetti di alimentazione e derivazione; accessori di installazione ed elementi di cablaggio delle apparecchiature, comprendenti ripartitori e morsettiere multiple, in modo che, in generale, ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore; telai ed elementi di supporto interni per il montaggio delle apparecchiature modulari, non modulari e scatolate; accessori per l'identificazione delle apparecchiature anche dopo la rimozione delle coperture e delle estremità dei conduttori, in conformità agli schemi elettrici; morsettiere componibili per l'attestazione delle linee esterne, complete di schermi, siglature, ecc.; zoccolo altezza minima 100 mm; griglie per la ventilazione naturale o anche eventuali dispositivi di ventilazione forzata qualora necessari in relazione alla sovratemperatura prevista all'interno del quadro, dotati di filtri ed accessori per conservare il grado di protezione richiesto e per garantire la pulizia dell'aria introdotta, oltre ad evitare l'ingresso di sporcizia ed insetti; targhette ammonitrici esterne secondo esigenze; targhette indicatrici pantografate esterne per l'individuazione della funzione svolta dalle varie apparecchiature, in conformità alle indicazioni degli schemi elettrici; golfari di sollevamento; tasca portaschemi.

Tutti i quadri e le apparecchiature in essi contenuti una volta rimosse le protezioni, dovranno garantire il grado di protezione IP2X minimo verso tutte le parti eventualmente in tensione.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Tutti i quadri dovranno essere forniti dai relativi schemi di potenza e funzionali secondo quanto effettivamente realizzato, predisposti dal costruttore del quadro sulla scorta di quelli del progetto esecutivo; dovranno inoltre essere muniti di tutte le certificazioni e documentazioni attestanti la conformità alle norme CEI EN 61439 e necessarie per le dichiarazioni ai sensi del DM 37/2008, e di ogni altro accessorio ed onere per dare il tutto finito a regola d'arte in conformità alle norme succitate, secondo il Progetto e/o le indicazioni della D.LL.

Tutti i quadri dovranno essere dimensionati con una riserva di spazio utile per nuove apparecchiature pari al 25%. Prima della realizzazione dei quadri, l'impresa appaltatrice dovrà sottoporre i disegni esecutivi, completi di schemi

funzionali, per l'approvazione preliminare della Committente; la realizzazione dovrà essere conforme alla versione

approvata, completa delle eventuali integrazioni e modifiche richieste. I disegni esecutivi dovranno essere completi di:

- dimensioni d'assieme con pesi indicativi;
- identificazione (tipo, modello, costruttore) di ogni apparecchiatura utilizzata;
- schemi unifilari;
- schemi funzionali e morsettiere;
- istruzioni per messa in servizio e manutenzione.

Con i quadri dovranno essere forniti n. 1 copia su carta riproducibile e n. 4 copie eliografiche della documentazione sopra riportata, nella versione approvata e "come costruito".

19.6.1 Prescrizioni tecniche generali

Le apparecchiature elettriche dovranno essere inserite in armadi realizzati in lamiera di acciaio di spessore 15/10, verniciati a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazioni.

Gli armadi dovranno essere chiusi da portelle anteriori incernierate, apribili con serrature a chiave triangolare e da eventuali portelle laterali, in modo tale da consentire facilità di accesso per manutenzione.

Tali portelle dovranno consentire la normale circolazione dell'aria, mediante finestrate adeguate, eventualmente complete di grigliature.

Dovranno anche essere forniti i supporti necessari per il montaggio ed il fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche completi di bulloneria ed accessori metallici trattati galvanicamente.

L'esecuzione dovrà essere tale da assicurare le protezioni contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura dei seguenti componenti il quadro:

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- Terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati di capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, ammarraggi, bulloneria zincocadmata e quanto altro necessario;
- Sistema di distribuzione in barre di rame di adeguata sezione rivestite con materiale isolante tagnate nei punti di collegamento e corredate di ammarraggio e protezioni isolanti in plexiglass sulle pareti in tensione;
- Le barrature generali dovranno essere realizzate con rame elettrolitico isolato in aria o con conduttori isolati aventi sezione utile ed ancoraggio largamente cautelativo in funzione delle correnti nominali e di guasto verificabili;
- Barra di terra in rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e di bulloni di collegamento con l'anello generale di terra, opportunamente contraddistinta da verniciatura gialla;
- Morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica e resistenza meccanica;
- Capicordapreisolati;
- Cartellinisegnafilinumerati;
- Targhette pantografate per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- Cartelli monitori da applicare sulle portelle laterali del quadro;
- Schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d'opera.

I quadri, in tutte le esecuzioni, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- La protezione di qualsiasi utenza dovrà essere sempre eseguita con:
 - interruttori automatici magnetotermici,
 - interruttori automatici differenziali
 - fusibili e relè termici;
- Gli interruttori automatici dovranno essere di tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi compreso il neutro;
- Ogni protezione dovrà essere adeguata ad interrompere la corrente di corto circuito in tempo breve ed in modo selettivo;
- I poli degli interruttori (escluso il caso di montaggio a retroquadro) dovranno essere provvisti di coprimerse; in caso di installazione di fusibili e relè termici o fusibili e interruttori automatici dovrà essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8;
- La sezione minima dei conduttori di connessione interna dovrà essere non inferiore a 2,5 mm² ed 1,5 mm² per i circuiti ausiliari;

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- L'entrata cavi dovrà essere completa di piastre da forare, in gomma o simile e di supporti per ammarro cavi; da realizzare con piastre metalliche attrezzabili con pressacavi, per i quadri con grado di protezione meccanica idonea al luogo di installazione.

La carpenteria dovrà essere dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto.

Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione dovranno essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati con apertura destrorsa (Dx) o sinistrorsa (Sx). Questi rappresentano l'unità modulare su cui dovranno essere dimensionati tutti i restanti elementi del quadro (strutture, portelle, pannelli ecc...). Ciascun pannello frontale, dovrà essere predisposto di adeguata/e asola/e per consentire il passaggio delle apparecchiature.

Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante nonché le parti funzionali, dovrà avvenire a mezzo di viteria (es. con rondelle autograffianti), cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti

19.6.2 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature), fissate su specifiche traverse di sostegno.

I componenti dovranno essere facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa e indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantaria, selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate (salvo diverse indicazioni di progetto) nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura dovrà essere contrassegnata da targhette indicanti il circuito/servizio di appartenenza.

Nel quadro dovrà essere installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche quali:

- apparecchiature modulari (Interruttori automatici, interruttori differenziali, interruttori di apparecchi di protezione, apparecchi per comando e funzioni ausiliarie, apparecchi di misura e controllo, ecc.);
- apparecchi per applicazioni industriali (Contattori e relè termici, salvamotori, unità di comando e segnalazione, ecc.);
- apparecchiature scatolate.

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Il quadro, salvo diverse prescrizioni progettuali, dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica del quadro, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa terra e delle utenze derivate

19.6.3 Collegamenti di potenza

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito previsti dalle indicazioni progettuali.

Le sbarre dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati e saranno fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre) che non generino, in caso di fuoco, fumi tossici. Sia le sbarre che i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche/ampliamenti futuri.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere definiti da prove di laboratorio effettuate dal costruttore stesso.

I collegamenti tra i sistemi sbarre nonché tra sbarre ed apparecchi di manovra e protezione dovranno essere realizzati mediante adeguati connettori/collegamenti prefabbricati standard forniti dalla casa costruttrice.

Nel caso di montaggio delle sbarre di piatto, dovrà essere necessario declassare la portata delle stesse di circa il 20 % rispetto alla loro portata nominale.

Dovrà essere previsto il conduttore di protezione, in barra di rame, che dovrà essere dimensionata sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto.

Ciascuna sbarra dovrà essere contraddistinta con adeguati contrassegni autoadesivi indicante la fase.

Nel caso si adottino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi dovranno essere in cavo unipolare con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro, del tipo non propagante l'incendio.

Tutti i conduttori dei circuiti di potenza fino a 100 A, ausiliari e di misura dovranno essere numerati alle estremità ed attestarsi ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze.

Salvo diversa prescrizione, la sezione minima dovrà essere di 6 mmq.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto, dovrà essere del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio. Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato. I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto o sistemi di distribuzione equivalenti.

Tutte le apparecchiature dovranno essere contraddistinte da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi.

Sulle portelle degli scomparti dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Per le apparecchiature all'interno degli scomparti dovranno essere previste delle targhette di tipo adesivo.

I quadri dovranno riportare, in luogo ben visibile, una targa metallica indicante il nome del costruttore, il numero di serie, la data di fabbricazione ed i dati tecnici dei quadri, quali la tensione nominale, la frequenza, la corrente delle sbarre ed anche la corrente di corto circuito simmetrica e di picco sulle sbarre stesse

19.6.4 Circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari dovranno essere realizzati con conduttori flessibili di tipo N07V-K a norme CEI 20-20, CEI 20-22 II, CEI 20-37 con sezione minima:

- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mmq;
- circuiti di misura volmetrica: 1,5 mmq;
- circuiti di misura amperometrici (con T.A.): 2,5 mmq.

Dovranno essere previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestingente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori dovranno essere provviste di adatti capicorda, a spina, a forcilla e/o ad occhiello, opportunamente isolati.

Ciascun conduttore dovrà essere completo di numerazione corrispondente con quanto riportato in morsettiera nonché sullo schema funzionale.

I conduttori appartenenti a circuiti diversi quali:

- ausiliari in corrente continua
- ausiliari in corrente alternata
- circuiti di allarme
- circuiti di comando
- circuiti di segnalazione, ecc...

dovranno essere identificabili differenziando i colori delle guaine stesse o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

19.6.5 Accessori

I quadri dovranno essere completi dei seguenti accessori:

- Indicazione meccanica di posizione degli interruttori;
- Morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza eventualmente raggruppate in proprio settore;
- Morsettiere di tipo componibile antiallentanti per l'allacciamento dei cavi di comando e di segnalazione, eventualmente raggruppate in proprio settore;
- Apparecchi di sezionamento e fusibili di protezione per i circuiti ausiliari, commutatori, manipolatori, ecc.;
- Numerazione dei conduttori, dei morsetti e siglature degli apparecchi internamente al quadro;
- Targhe pantografate esterne per l'identificazione dei pannelli e dei servizi;
- Calotte isolanti per i morsetti ed i punti di connessione agli apparecchi che risultassero in tensione a pannelli di chiusura settore asportati;
- Supporti di base per il montaggio a pavimento o supporto per l'ancoraggio a parete e relativi accessori di fissaggio;
- Golfari di sollevamento (se necessario);
- Chiavi di blocco di ogni tipo, leve ed utensili per la manovra e la manutenzione;
- Continuità elettrica degli elementi di carpenteria metallica e delle basi metalliche dei componenti principali realizzate mediante viti zincopassivate a caldo; collegamento delle portelle metalliche alla struttura mediante treccia di rame avente sezione minima di 16 mm²;
- Sbarretta collettrice in rame, completa di viti e rondelle, di attacco per il collegamento con la rete di terra generale e per le derivazioni dei conduttori di protezione dei cavi delle partenze.

Dovrà prevedersi la possibilità di installare i seguenti accessori:

- Portella cieca;
- Portella trasparente;
- Pannello frontale nelle diverse tipologie;
- Resistenza anticondensa;
- Griglia di transito per l'aerazione;
- Placca di base + zoccolo.

19.6.6 Apparecchiature e cablaggi nei quadri

Preferibilmente, in tutti i casi in cui ciò è consentito in relazione alle correnti di cortocircuito

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

presunte ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere del tipo modulare e componibili (modulo DIN 17,5mm), con fissaggio a scatto normalizzato EN 50022.

Tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad es. trasformatori, suonerie, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, contatori, relè passo-passo, ecc.) dovranno essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici.

19.6.7 Interruttori automatici modulari

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere impiegati generalmente fino alla corrente nominale massima di 125A, e dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

Interruttori magnetotermici

- riferimento: norme CEI 23-3, EN60898;
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 400V c.a. esecuzioni 1-3-4 poli; 230V c.a. esecuzioni 1+N e 2 poli;
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto;
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : pari al valore di I_{cn} (rapporto $K = 1$)
- corrente nominale: fino a 125A;
- caratteristica B-C-D secondo esigenze di progetto;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25mm² (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori magnetotermici differenziali:

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61009-1 e 23-3/EN60898;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 1P+N e 2P; 400V c.a. esecuzione 3P+N;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione nominale I_{cn} : minimo 6kA alla tensione nominale e comunque secondo indicazioni di progetto
- potere di interruzione di servizio I_{cs} : $I_{cs} = I_{cn}$ per $I_{cn} < 6$ kA; $I_{cs} = 0,75 I_{cu}$ per 6 kA $< I_{cu} <= 10$ kA; $I_{cs} = 0,5 I_{cu}$ per $I_{cn} > 10$ kA
- potere di interruzione differenziale nominale: conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 125A
- caratteristica d'intervento: C e D
- tipo: A e AC
- tenuta alle sovratensioni: 250A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura di riferimento per la taratura dello sganciatore termico: 30° C
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari.

Interruttori differenziali puri:

- riferimento: norme CEI 23-18/EN61008-1;
- approvazione: IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto
- tensione nominale: 230V c.a. esecuzioni 2P; 400V c.a. esecuzione 4P;
- frequenza nominale: 50Hz
- potere di interruzione differenziale nominale: >1500 A e comunque conforme alle norme CEI 23-18/EN61009
- corrente nominale: fino a 63A
- tipo: A per correnti pulsanti e continue
- tenuta alle sovratensioni: > 1000 A di picco, forma d'onda 8/20;
- temperatura ambiente ammessa: da - 25 a + 45° C (con opportuno declassamento)
- posizione di funzionamento: qualsiasi

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN 50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm (minimo)
- possibilità di equipaggiamento con elementi ausiliari

Apparecchiature modulari diverse

Le apparecchiature modulari per diverse funzioni impiantistiche quali ad es.: scaricatori, lampade spia, relè passo-passo, contatori, orologi, strumenti di misura, suonerie, ecc. dovranno avere le seguenti principali caratteristiche comuni:

- riferimento: norme CEI di prodotto e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di Ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 Vca;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio su guida DIN50022
- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione minima 2x2,5mm².

Interruttori modulari con fusibili

Gli interruttori modulari con fusibili dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-11/CEI 32-1/CEI 32-5 e corrispondenti EN
- approvazioni. IMQ o VDE o altro marchio di ente riconosciuto;
- tensione nominale: 230/400 V c.a.;
- corrente nominale: fino a 63A;
- categoria di impiego: AC22 A secondo norme CEI 17-11;
- completi di fusibili a norme CEI 32, p.i. 50kA-380V;
- temperatura ambiente ammessa: da -25 a + 45°C
- posizione di funzionamento: qualsiasi
- tropicalizzazione: secondo norme DIN 50015 e 50016
- collegamento alla rete di alimentazione: dall'alto o dal basso indifferentemente
- custodia: in materiale termoplastico secondo DIN 7708, predisposta per il fissaggio

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

su guida DIN50022

- morsetti: grado di protezione IP20, per conduttori flessibili sezione fino a 25 mm² (minimo).

19.6.8 Cablaggi delle apparecchiature modulari

L'alimentazione delle apparecchiature modulari all'interno dei relativi quadri dovrà essere eseguita preferibilmente a mezzo sistemi di sbarre collettrici a pettine in rame, isolate per la tensione di 400Vca, bipolari, tripolari, quadripolari, conformi alle norme DIN 57606 e DIN 57659. In alternativa dovranno essere impiegati conduttori flessibili con tensione nominale 450/750 minimo, a norme CEI 20-20, con idonei capicorda isolati, derivati da apposite morsettiere multiple o ripartitori, in modo che ad ogni terminale di ciascun apparecchio sia collegato un solo conduttore.

In uscita le singole apparecchiature dovranno essere cablate a mezzo conduttori c.s.d. facenti capo ad apposite morsettiere realizzate con morsetti montati su guida DIN EN 50022, appositamente contrassegnate con i riferimenti degli schemi elettrici.

Ogni apparecchiatura installata nei quadri dovrà essere appositamente contrassegnata con i riferimenti degli schemi elettrici in modo da risultare identificabili anche nel caso di rimozione delle protezioni del quadro.

Tutti i circuiti in uscita e le apparecchiature ad essi preposti dovranno essere indicati sul quadro a mezzo di targhette indicatrici con testo esteso della loro destinazione.

I cavi delle linee in uscita dovranno essere identificati con apposite targhette indelebili, con su riportate le sigle dei circuiti indicate negli schemi elettrici

19.6.9 Interruttori automatici magnetotermici scatolati

Gli interruttori automatici in scatola isolante dovranno essere impiegati generalmente dalla corrente nominale di 100A, in relazione alle correnti di cortocircuito presunta ed alle correnti nominali dei circuiti derivati, e dovranno avere le seguenti principali caratteristiche:

- riferimento: norme CEI 17-5;
- tensione nominale: 660V - 50Hz;
- relè termomagnetici regolabili da 10 a 1600A;
- relè elettronici regolabili da 2000 a 3200A;
- potere di interruzione I_{cu}: minimo 15kA a 380 - 415V e comunque secondo il progetto esecutivo;
- potere di interruzione I_{cs}: $\geq 50\%$ I_{cu};
- esecuzione fissa, asportabile, sezionabile secondo indicazioni di progetto;
- attacchi anteriori o posteriori secondo esigenze;
- calotte di protezione dei morsetti in tensione;

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- grado di protezione: IP20;
- meccanismo di comando a sgancio libero.

Dovranno essere corredati di tutti gli accessori ed ausiliari per renderli idonei alla realizzazione delle funzioni descritte dal progetto esecutivo

19.6.10 Interruttore di manovra-sezionatore fino a 1250 A.

Dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme CEI 17.11 e successive varianti.

Dovranno essere costituiti essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte la parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive dovranno essere costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i cordoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore su ogni polo dovrà permettere tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto

Tale operazione dovrà essere indipendente dalla forza o velocità, e pertanto dovrà essere effettuata tramite un meccanismo a scatto rapido.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli 2-3-4
- tensione nominale 690 V/250 v
- tensione di prova 3 KV
- frequenza nominale 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento 45°C
- corrente nominale max 1250 A

Il tipo di esecuzione dovrà essere rilevabile dalle tavole di progetto e dalle specifiche, così pure per il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

19.7 PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE IN BT

Tutti i conduttori dell'impianto devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare, a protezione dei conduttori, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z), ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

La seconda disuguaglianza è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono circolare nell'impianto così da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 t < K_s^2 \text{ (art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).}$$

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che, a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8). In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$, lasciata fluire dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

19.8 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e CEI 11-1, deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e deve comprendere i seguenti elementi:

- dispersore (o dispersori) di terra, cioè uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno atti a realizzare, con questo, il collegamento elettrico;
- conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra loro e/o al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e viene collegato a tutte le prese a spina destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante la messa a terra, o che parte dal collettore di terra e viene collegato direttamente alle masse di tutti gli

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione aventi parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4;

- collettore (o nodo) principale di terra, nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, per quei sistemi TN dove il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione;
- conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee, cioè quelle parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra.

Dovranno anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni

19.9 MATERIALI PER IMPIANTO DI TERRA

I materiali previsti per la creazione dell'impianto di terra dovranno essere:

- Nodo per collegamento equipotenziali, conduttori fino a sei conduttori, forata e corredata di bulloneria per collegamento capicorda conduttori equipotenziali e PE, in acciaio zincato a fuoco, con dimensioni determinate dalle sezioni dei cavi da collegarsi;
- Bandella in acciaio zincato 40x3 mm.
- Capicorda a compressione con connettori di rame stagnato elettroliticamente per le varie sezioni di rame previste in progetto.
- Capicorda a compressione per corde di rame CU-ETP-UNI 5649-68 ricotto e cadmiato

19.10 PRESE FORZA MOTRICE**a. Norme di riferimento**

Le prese e le spine industriali a norma IEC309, dovranno essere progettate nel totale rispetto delle seguenti normative: IEC 309-1 e 2;

CEI EN 60309-1 e 2; CEI 23-12/1 e 2;

riguardanti i prodotti con corrente nominale da 16 a 125A

b. Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al luogo di installazione ove dovranno essere inserite le prese e le spine industriali in oggetto sono:

Temperatura ambiente:	max +40 °C - min - 5 °C
Umidità relativa;	95 % massima
Altitudine;	< 1000 metri s.l.m

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

c. Caratteristiche elettriche

Tensione nominale:	690V
Tensione esercizio:	max 690V
Livello nominale di isolamento	max 690V
Tensione di prova a 50 Hz per un 1' a secco verso terra e tra le fasi	max 3Kv
Frequenza nominale	50/500Hz
Grado di protezione prese e spine	IP 44 - IP67
Grado di protezione prese con interruttore di blocco	IP 44 - IP55 - IP66

19.11 COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA

I comandi dovranno essere tutti apparecchi da incasso modulari e componibili. Gli interruttori devono avere portata di 16 A.

Le prese devono avere, per ragioni di sicurezza, alveoli schermati e fare parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare impianti elettrici e di segnalazione.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare normalizzata

19.12 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

In generale tutti gli apparecchi di illuminazione impiegati dovranno essere conformi alle norme CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione, Parte 1°: Prescrizioni generali e prove", nonché alle specifiche norme CEI di prodotto ad essi applicabili (es. "Apparecchi per uso generale" [34-23]; "Apparecchi di illuminazione mobile di uso generale" [34-25]; "Proiettori per illuminazione" [34-30]; ecc.).

Inoltre dovranno essere conformi alle specifiche norme CEI di prodotto tutti i componenti utilizzati per la loro costruzione ed il loro funzionamento (es. portalampade, condensatori, reattori, starter, lampade, cavetteria, ecc.).

In ogni caso, prima dell'installazione, si dovrà ottenere la preventiva approvazione scritta del Committente, tramite la Direzione Lavori, fornendo opportuna documentazione tecnica e, ove richiesto, campionatura dell'apparecchiatura in oggetto.

In generale tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere omologati e muniti della marcatura IMQ.

Dovranno avere caratteristiche adatte all'ambiente di installazione ed alle modalità di impiego (es. grado di protezione, classe di isolamento, ecc.).

Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti all'installazione "su superfici normalmente incombustibili" (simbolo F).

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

In generale dovranno essere adatti per costruzione, o con idonei accessori, a resistere agli urti ed alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili nell'ambiente di installazione.

Quando ciò non fosse possibile per specifiche esigenze di natura estetica e/o artistica, dovranno essere adottate idonee misure preventive in sede di installazione.

In ogni caso, i circuiti relativi a ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile mediante rifasamento locale dei corpi illuminanti.

Si dovrà garantire l'impiego di lampade aventi le seguenti caratteristiche:

- Elevatorendimento
- Lungadurata
- Massimaaffidabilità
- Buonaresacromatica

Nei locali chiusi, oppure in zone coperte da pensiline o tettoie, dovrà essere obbligatorio l'impiego di lampade fluorescenti lineari ad alto rendimento

Gli alimentatori, dovranno essere del tipo a basse perdite e dovranno assicurare la giusta corrente per garantire la durata prevista dal costruttore.

Tutte le lampade e le relative apparecchiature di funzionamento impiegate, dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI. Si citano in particolare le seguenti:

- Norma CEI 34-3: "Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale".
- Norma CEI 34-4: "Alimentatori per lampade fluorescenti. Prescrizioni generali, di sicurezza e di prestazione".
- Norma CEI 34-5: "Starter per lampade fluorescenti".
- Norma CEI 34-6: "Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-7: "Alimentatori per lampade a scarica (esclusi gli alimentatori per lampade fluorescenti)".
- Norma CEI 34-11: "Portalampane a vite Edison".
- Norma CEI 34-12: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare.

Prescrizioni di prestazione".

- Norma CEI 34-14: "Portalampane per lampade fluorescenti e portastarter".
- Norma CEI 34-15: "Lampade a vapori di sodio a bassa pressione".
- Norma CEI 34-16: "Lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare.

Prescrizioni di sicurezza".

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- Norma CEI 34-18: "Alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza".
- Norma CEI 34-24: "Lampade a vapori di sodio ad alta pressione".
- Norma CEI 34-25: "Portalampade per lampade ad incandescenza ad alogeni".
- Norma CEI 34-26: Condensatori per lampade fluorescenti ed altre lampade a scarica".
- Norma CEI 34-40: "Lampade ad alogeni (veicoli esclusi)".
- Norma CEI 34-46: "Dispositivi ad innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-47: "Dispositivi di innesco (esclusi gli starter a bagliore). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-47: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni generali e di sicurezza".
- Norma CEI 34-49: "Alimentatori per lampade a scarica (escluse le lampade fluorescenti tubolari). Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-50: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni generali di sicurezza".
- Norma CEI 34-51: "Alimentatori elettronici in corrente continua per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-52: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di sicurezza".
- Norma CEI 34-53: "Lampade con alimentatore incorporato per illuminazione generale. Prescrizioni di prestazione".
- Norma CEI 34-54: "Alimentatori elettronici alimentati in corrente alternata per lampade fluorescenti tubolari.

Prescrizioni generali e di sicurezza".

- Norma CEI 34-55: "Apparecchiature per lampade fluorescenti tubolari. Prescrizioni di prestazione".

In ogni caso i condensatori impiegati per gli apparecchi illuminanti dovranno avere la resistenza di scarica incorporata ed essere del tipo "antiscoppio".

Tutte le apparecchiature di funzionamento dovranno avere omologazione IMQ, VDE o altro marchio riconosciuto. Le caratteristiche dei corpi illuminanti sono in dettaglio di seguito indicate.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

20 VERIFICHE E MISURE

20.1 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, il Direttore dei Lavori si riserverà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti, o parti di impianti, in modo da poter intervenire qualora non fossero state rispettate le condizioni del Capitolato.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute, (posizioni, percorsi, ecc.), nonché prove parziali di isolamento e di funzionamento.

Sulla base dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari dovrà essere compilato un verbale che ne attesti l'avvenuta esecuzione

20.2 ESAME A VISTA

Dovrà essere eseguita un'ispezione visiva che accerti che la realizzazione dell'impianto sia avvenuta nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentesi all'impianto installato. Si dovrà cioè accertare che il materiale elettrico, costituente l'impianto, sia stato scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni, senza presentare elementi alcuni, quali danni visibili, che ne potrebbero compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi:

- Ai collegamenti dei conduttori;
- Alle protezioni;
- alla misura delle distanze, nel caso di protezioni con barriere;
- alla fornitura di schemi, cartelli ammonitori;
- alla presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- all'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- all'identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. E' opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori

20.3 VERIFICA DELLA SFILABILITÀ DEI CAVI

Questa verifica viene prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) e prevede l'estrazione di uno o più cavi da un tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e la verifica che la stessa operazione non abbia provocato danneggiamenti ai cavi od ai tubi stessi. La verifica andrà eseguita lungo tratti o condotti di lunghezza complessivamente pari ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

totale.

20.4 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si dovrà controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti.

20.5 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme CEI 64-8.

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547/1995 andrà effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (U.S.L.) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti, e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si dovrà quindi effettuare:

- L'esame a vista dei conduttori di terra e di protezione; andranno, cioè, controllati i materiali, le sezioni e le modalità di posa nonché lo stato di conservazione dei conduttori stessi e delle giunzioni. Andrà, inoltre, verificato che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- La misura del valore della resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione mediante l'ausilio di appositi strumenti di misura o attraverso il metodo volt-amperometrico. La sonda di tensione ed il dispersore ausiliario andranno posizionati ad una sufficiente distanza gli uni dagli altri e dall'impianto di terra; si riterranno ubicati in modo corretto solo quando si troveranno ad una distanza dall'impianto pari a 5 volte la sua dimensione massima; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. La stessa distanza andrà mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
- Il controllo dei valori misurati ed il coordinamento degli stessi con il tempo d'intervento previsto dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore andrà controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, che andrà richiesto al Distributore di energia elettrica;
- Le misure delle tensioni di contatto e di passo, se necessario. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni per le suddette misure.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

20.6 VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano adatti alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in caso di funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali. Si dovrà, poi, verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Per cavi e conduttori si dovrà, invece, controllare che il dimensionamento sia stato fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL.

20.7 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La misura della resistenza di isolamento si dovrà eseguire con l'impiego di un ohmetro la cui tensione continua sia circa pari a:

- 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza;
- 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura dovrà essere effettuata fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il suo circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori, con tutti gli apparecchi utilizzatori disinseriti.

La misura dovrà essere relativa ad ogni circuito, cioè ad ogni parte di impianto protetta dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi (per costruzioni tradizionali) dovranno essere:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

20.8 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione dovrà essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; andranno inseriti due voltmetri con la stessa classe di precisione, uno nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto.

Gli apparecchi utilizzatori, che possono funzionare contemporaneamente, dovranno essere tutti alimentati: per quelli ad assorbimento istantaneo di corrente, si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri dovranno essere eseguite contemporaneamente; successivamente si procederà alla determinazione della caduta di tensione percentuale

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

20.9 MISURE SUGLI IMPIANTI DI TERRA

Al completamento dei lavori, la ditta appaltatrice dovrà procedere alla verifica dell'impianto generale di terra, effettuando, con modalità dettate dalle norme CEI vigenti:

- La misura della resistenza di terra;
- La verifica dei conduttori di terra (sezioni minime, materiali, modalità di installazione, stato di conservazione, continuità);
- La misura delle tensioni di passo e contatto per le cabine e per tutto l'impianto;
- La misura dei gradienti di tensione in alcune zone dell'impianto che saranno determinate dal coordinatore per l'esecuzione delle opere.

A lavori ultimati la Ditta dovrà provvedere alla misurazione del valore della resistenza di terra dell'impianto, alla presenza degli incaricati della D.L. Al riguardo la Ditta dovrà rilasciare idonea certificazione attestante il valore complessivo della resistenza di terra rilevato nelle suddette misure e dovrà realizzare la relativa documentazione tecnica (relazione, schede di misura) sulle misure effettuate.

Prima della messa in servizio dell'impianto, per la determinazione del valore di dimensionamento della resistenza di terra R_e dovrà essere richiesto il valore della corrente di guasto monofase a terra I_{sc} ed il tempo di intervento delle protezioni per guasti a terra sul lato di consegna MT alla ditta appaltatrice della nuova cabina elettrica di trasformazione a servizio della struttura. Infatti, in base alla norma CEI EN 50522 in vigore, relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale maggiore di 1000 V, l'impianto di terra deve essere tale che non si verificano tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone.

21 NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il Direttore dei Lavori, all'atto delle prove di funzionamento dell'impianto, dovrà preliminarmente verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibili nel punto di consegna e relative alla tensione, alla frequenza e alla potenza disponibile, siano conformi a quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Se all'atto della verifica le caratteristiche della corrente di alimentazione non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando vi sia la possibilità di disporre di quella corrente di alimentazione, purché ciò non implichi la dilazione della verifica superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso in cui non fosse possibile disporre del normale funzionamento degli impianti a quel dato valore di corrente, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori che il collaudo definitivo, potranno comunque aver luogo purché si

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

tenga conto, durante le verifiche di funzionamento e la determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

L'Impresa, per quel che riguarda le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori ed il collaudo definitivo, è tenuta, a richiesta della committenza, a mettere a disposizione sia normali apparecchiature sia strumenti adatti alle misure necessarie, senza potere per questo accampare diritti a maggiori compensi.

Se gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi del tutto o solo in parte nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà alla committenza provvedere a quelli di propria spettanza qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

22 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione dei Lavori, il committente avrà la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se la prova ed il collaudo definitivo non avranno ancora avuto luogo. Qualora la committenza non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima

23 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo, da eseguirsi secondo le modalità stabilite dalla Committente, dovrà iniziare entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni dovranno essere portate a termine entro i sei mesi successivi.

Ad impianto ultimato si dovrà, allora, provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza delle disposizioni di legge;
- rispondenza delle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto. In particolare occorrerà verificare:
 - a) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute negli elaborati tecnici di progetto;
 - b) che gli impianti ed i lavori corrispondano a tutte le eventuali modifiche concordate nel corso dell'esecuzione dei lavori;
 - c) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno, inoltre, ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria. Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

24 PARABORDI "SUPERCONE FENDER"

L'Impresa dovrà fornire e collocare in opera tutti i parabordi, inclusi tutti i lavori aggiuntivi/addizionali, di seguito definiti come "Sistema di Parabordi", dove indicato sui Disegni, come specificato nel presente documento, e come necessario per una completa e adeguata esecuzione per il supporto durante l'attracco, l'ormeggio e il disormeggio delle navi.

Il Sistema di Parabordi dovrà essere fornito direttamente da società specializzate di primaria importanza, o dalle loro filiali/consociate o da qualsiasi altra azienda approvata dal Direttore dei Lavori.

Il Sistema di Parabordi dovrà includere le unità in gomma dei parabordi, i pannelli frontali e le cornici, le catene di supporto e i sistemi di ancoraggio.

Tutti i parabordi, i pannelli frontali, le strutture e gli arredi dovranno essere forniti da un unico produttore per ogni tipo di unità.

Il Fornitore dovrà fornire la necessaria supervisione in cantiere per controllare che i parabordi siano stoccati, movimentati ed installati in conformità con i loro requisiti/indicazioni.

L'Appaltatore e il Fornitore dovranno emettere, congiuntamente, un titolo di garanzia di 10 anni per il Sistema di Parabordi, contro qualsiasi difetto direttamente attribuibile/collegabile ad un difetto di progettazione o di produzione o contro il mal funzionamento dei parabordi in normali condizioni di lavoro

24.1 CONSEGNA A PIE' D'OPERA

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione dei Lavori, per accettazione, i documenti di progettazione dettagliati relativi al Sistema di Parabordi proposto, che dovranno essere preparati dal Fornitore.

Tutta la documentazione, inclusi i risultati su test specifici previsti dalla normativa, dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori per la successiva approvazione almeno 30 giorni prima della prima consegna in sito dei parabordi in gomma.

Dovrà essere consegnato all'Ingegnere un certificato che indichi il nome del produttore, luogo e data di produzione e che dimostri che i parabordi in gomma, inclusa la gomma usata per la fabbricazione dei parabordi, rispondano ai requisiti stabiliti nel Disciplinare, relativo ad ogni partita di parabordi in gomma consegnata in sito.

Prima dell'installazione dovrà essere prodotta e consegnata al Direttore dei Lavori una relazione sui materiali usati e sui test eseguiti su almeno tre parabordi per ogni tipo, come parte delle verifiche standard eseguite dal produttore per la garanzia di qualità. Tale relazione dovrà includere tutti i test e la sufficiente documentazione atta a dimostrare che tutti i componenti sono conformi ai rispettivi standard ed ai requisiti indicati in progetto e che le unità soddisfano al 100% gli standard del produttore. I test dovranno essere eseguiti in conformità agli standard approvati, e riportati in capo al presente Articolo di

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Disciplinare.

24.2 CRITERI DI CONFORMITÀ: PARABORDI IN GOMMA

I risultati del test di carico di compressione, eseguiti sui parabordi di gomma, dovranno essere conformi ai seguenti requisiti:

- Il campione non dovrà mostrare nessun segno visibile di crepe o deformazioni permanenti nella forma.
- L'altezza di ogni campione, un minuto la quinta compressione, dovrà essere almeno il 95% dell'altezza originale.
- Per ogni ciclo di carico, la deformazione, misurata tramite la curva di deformazione del carico e la curva di energia di deformazione, non dovrà discostarsi più del 10% della deformazione indicata dal produttore, calcolata con lo stesso carico sulle curve di caratteristiche.

24.3 GOMMA

La gomma per i parabordi dovrà essere naturale o sintetica, resistente all'invecchiamento, alle intemperie e alla fatica e dovrà avere le proprietà elencate nella tabella seguente. Il materiale dovrà essere omogeneo e senza difetti di impurità, pori o crepe.

Il telaio di sostegno dovrà essere saldato completamente all'interno della cassetta di acciaio Grado A275JR della BS EN 10025:2004 o Grado SS50 della IS G-3101:2010 o un equivalente approvato. I lavori di saldatura e di acciaio strutturale dovranno essere conformi alla sezione 22. La superficie deve avere una zincatura a caldo di uno spesso minimo di 210µm in conformità alla BS EN ISO 14713 -1:2009 e dovrà essere trattata/passata con tre strati (passate) di resina di catrame minerale (di carbon fossile), ognuno dei quali dovrà essere spesso 100micron.

Il rivestimento del pannello a basso attrito dovrà essere fatto di polietilene ad altissimo peso molecolare avente coefficiente di attrito a massimo di 0,2. Le unità frontali a basso attrito dovranno essere conformi alla tabella 14.2 accertato con metodi di prova riconosciuti a livello internazionale.

Le catene di supporto, gli ancoraggi ed i manicotti per i parabordi, dovranno essere conformi, a seconda dei casi, alla JIS G 3101 :2010, JIS F 3303:1993, JISB 2801:1996, B8 MA 70 -1:1975, B8 3032:1958 , BS 970-1:1996, BS 6405:1984, and BS 1663:1950 o ad un equivalente approvato. Tutte le catene, le ancore, gli arredi, i bulloni dovranno essere di acciaio inossidabile Grado 316S.

24.4 TOLLERANZE

Le dimensioni dei parabordi in gomma e dei buchi pre-forati dovranno essere conformi ai seguenti requisiti:

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- Il diametro dei buchi pre-forati potrà avere un'approssimazione di 2mm rispetto al diametro specificato.
- L'altezza del bullone potrà avere un'approssimazione di 4mm rispetto all'altezza specificata.
- L'altezza, la lunghezza e la larghezza dei parabordi in gomma dovrà essere compresa tra +4% e -2% rispetto alle dimensioni specificate.
- Lo spessore della sezione di parabordo dovrà essere compreso tra +8% e -5% rispetto alle dimensioni specificate.

La posizione dei parabordi in gomma dovrà essere conforme ai seguenti requisiti:

- Il parabordo dovrà essere installato in corrispondenza delle asole realizzate sugli elementi prefabbricati;
- L'inclinazione non dovrà discostarsi più di 1 su 50 dall'inclinazione specificata.

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

25 BITTE

Riferimenti normativi da osservare:

- bitte in acciaio: BS EN 1563; ASTM A 536
- bulloni, tiranti e piastre acciaio: UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005; UNI EN ISO 898- 1:2009; BS 3692
- lamiere striate: acciaio Fe 37 A - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005;
- lamiere: acciaio Fe b - UNI EN 10025:1992;
- profilati: acciaio Fe 37 B - UNI EN 10025-1:2005; UNI EN 10025-2:2005;
- verniciature protettive: BS3416; . UNI EN ISO 12944-1:2001

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura e alla collocazione in opera delle bitte d'ormeggio nelle posizioni indicate negli elaborati di progetto. Le bitte dovranno presentare una capacità nominale di tiro pari a 150 t e grado di sicurezza pari a 3. 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

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

sovrastuttura 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.

Prima dell'inizio dei lavori di installazione, l'Appaltatore dovrà presentare una documentazione dettagliata della progettazione costruttiva e di installazione, secondo i requisiti prestazionali richiesti. Al fine di permettere gli spostamenti della struttura che, in corrispondenza dei giunti, ci si aspetta possa registrare spostamenti di circa 4mm in verticale, il progetto di Sistema di Binario dovrà permettere uno spostamento totale di 8mm in verticale distribuito su una distanza longitudinale di 1,6m.

Il Sistema di Binario dovrà essere adeguato a supportare le gru di banchina operanti lungo tutta la lunghezza del binario nonché nelle posizioni di ricovero come illustrato nei Disegni, con i carichi delle ruote delle gru e le caratteristiche specificate nel Disciplinare.

26 PAVIMENTAZIONE IN PIETRA LAVICA

26.1 Riferimenti normativi

- R.D. 16 Novembre 1939, n. 2234: "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimenti".
- UNI 9379 28/02/89 "Edilizia. Pavimenti lapidei. Terminologia e classificazione"
- SS UNI U32.07.248.0 31/01/94 "Materiali lapidei. Determinazione della resistenza all'urto"
- UNI 8458 31/03/83 "Edilizia. Prodotti lapidei. Terminologia e classificazione"
- UNI 9724-1 31/07/90 "Materiali lapidei. Descrizione petrografica"
- UNI 9724-2 31/07/90 "Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica apparente e del coefficiente di imbibizione"
- UNI 9724-3 31/10/90 "Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a compressione semplice"
- UNI 9724-4 31/07/90 "Materiali lapidei. Confezionamento sezioni sottili e lucide"
- UNI 9724-5 31/10/90 "Materiali lapidei. Determinazione della resistenza a flessione"
- UNI 9724-6 31/10/90 "Materiali lapidei. Determinazione della microdurezza Knoop"
- UNI 9724-7 31/01/92 "Materiali lapidei. Determinazione della massa volumica reale e della porosità totale e accessibile"
- UNI 9724-8 31/01/92 "Materiali lapidei. Determinazione del modulo elastico semplice (monoassiale)"
- UNI 9725 31/07/90 "Prodotti lapidei. Criteri di accettazione"

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- UNI 9726 31/07/90 "Prodotti lapidei (grezzi e lavorati). Criteri per l'informazione tecnica"
- UNI 10330 28/02/94 "Prodotti lapidei agglomerati. Terminologia e classificazione"
- UNI 10442 28/02/95 "Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza all'urto"
- UNI 10443 28/02/95 "Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza a flessione"
- UNI 10444 28/02/95 "Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della massa volumica apparente e dell'assorbimento d'acqua"
- UNI 10532 31/12/95 "Prodotti lapidei agglomerati. Determinazione della resistenza all'abrasione (profonda)" 340
- UNI 10813 30/04/99 "Beni culturali - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Verifica della presenza di microrganismi fotosintetici su materiali lapidei mediante determinazione spettrofotometrica UV/Vis delle clorofille a, b e c" Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

26.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA GENERALITA'

I pavimenti in pietra lavica devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.). La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto. Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto. Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

26.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE

L'Appaltatore dovrà realizzare le opere in oggetto anche secondo geometrie non rettilinee; dovrà inoltre provvedere alla stuccatura dei giunti con idoneo prodotto in tinta. Gli elementi in pietra lavica saranno posti in opera, secondo le geometrie indicate in progetto, su letto di malta cementizia. L'appaltatore dovrà altresì provvedere:

- all'esecuzione di tutte le lavorazioni superficiali e di bordo previste dagli elaborati di progetto;
- alla realizzazione dei fori secondo le geometrie previste dagli elaborati di progetto,

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

- alla formazione di eventuali canaletti;
 - all'esecuzione dei tagli delle lastre secondo qualsiasi geometria;
 - all'esecuzione di tutte le opere murarie necessarie a realizzare le opere in oggetto.
- CERTIFICAZIONI,

26.4 CAMPIONATURE E PROVE

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature degli elementi in oggetto. Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

26.5 MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA CONSERVAZIONE DEI MATERIALI

I materiali trasportate in cantiere, devono essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

27 ORSOGRIL

Chiusini in acciaio, si prevede:

- telaio e controtelaio senza cornici in vista a sagoma quadrata o circolare, in acciaio zincato e verniciato, con fori ed asole di fissaggio, munito di guarnizione antibasculamento in elastomero;
- botola incassata in acciaio zincato di tipo a riempimento munita di sistema di bloccaggio e possibilità di rialzo a mezzo appositi anelli, atta a contenere rivestimento in mattoni pieni incollato della stessa natura di quello della pavimentazione circostante. La botola dovrà essere posizionata in maniera da garantire la continuità della pavimentazione e dovrà essere dimensionata per sovraccarichi non inferiori a 600 Kg/mq.

PROGETTO DEFINITIVO

MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI LEVANTE E DI PONENTE NELL'ISOLA DI VULCANO CON LA SISTEMAZIONE DEL MOLO FORANEO E COLLEGAMENTO TRA LE BANCHINE PORTUALI E RADICE PONTILE ATTRACCO ALISCAFO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
