



T.&C. - Traghetti e Crociere S.r.l.
Società Unipersonale a responsabilità limitata

Committente:

T&C Traghetti e crociere srl
Cav. Alberto Bissi

Via Baiona, n°151
48123 – Ravenna (RA)
C.F. 02050340393

studiodosi

progetto ingegneria architettura

via r. murri, 21 48124 ravenna italy tel/fax +39.0544.460441 www.studiodosi.it info@studiodosi.it

Progettista:

Ing. Stefano Dosi
Via r. murri, n°21
48124 – Ravenna (RA)
c.f. DSO SFN 70P19 H199D
P.IVA 01469860397

PROGETTO ESECUTIVO

Opere di urbanizzazione presso l'area di T&C Traghetti e Crociere, via Baiona n°151

*Parcheggio privato ad uso pubblico, adeguamento via Trattaroli,
ampliamento parcheggio privato (Il stralcio)*

Data

21/06/2021

Documento n°

N

Capitolato speciale d'appalto

REV.

DATA

DESCRIZIONE

0

DICEMBRE 2014

EMISSIONE

1

FEBBRAIO 2016

REVISIONE

2

SETTEMBRE 2016

REVISIONE PER ADEGUAMENTO
D.lgs n.50/2016

3

OTTOBRE/ DICEMBRE 2019

REVISIONE

4

GIUGNO 2021

REVISIONE

RIFERIMENTI
CATASTALI

Sezione RAVENNA
Foglio, n°13
Mapp.
729,730,723,734

INDICE

CAPITOLO I – DEFINIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO	4
Capo 1 - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE	4
Art. 1 – Oggetto dell'appalto e definizioni	4
Art. 2 – Ammontare dell'appalto	5
Art. 3 – Forma e dimensioni delle opere	5
Art.4 – Modalità di stipulazione del contratto	6
Art.5 – Categorie dei lavori	6
Art.6 – Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili	6
Art.7 – Disciplina normativa	7
Art.8 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	7
Capo 2 – MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI	8
Art.9 – Livello di riferimento delle opere	8
Art.10 – Tracciamento delle opere e segnalazioni	8
Art.11 – Mezzi d'opera	8
Art.12 – Lavori eventualmente non previsti	8
Capo 3 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	9
Art.13 – Lavori a corpo	9
Art.14 – Lavori a misura	9
Art.15– Eventuali lavori in economia	9
Art.16– Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	9
Capo 4 – CONDIZIONI GENERALI, ONERI DELL'APPALTATORE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	11
Art.17 – Consegna dei lavori	11
Art.19 – Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	15
Art.20 – Terre e rocce da scavo	16
Art.21 – Custodia del cantiere	16
Art.22 – Programma di esecuzione dei lavori dell'Appaltatore	16
Art.23 – Condotta dei lavori e rappresentante dell'appaltatore	17
Art.25 – Variazioni alle opere durante il corso dei lavori	18
Art.26 – Eccezioni dell'appaltatore	20
Art.27 – Osservanza del capitolato generale	20
Art.28 – Proroghe	20
Art.29 – Sospensioni ordinate dalla DL	21
Art.30 – Sospensioni ordinate dal RUP	22
Art.31 – Danni di forza maggiore	22
Art.32 – Modifiche al contratto e revisione dei prezzi	23
Art.33 – Anticipazione	23
Art.34 – Pagamenti in acconto	23
Art.35 – Ultimazione dei lavori	23
Art.36 – Conto finale	24
Art.37 – Collaudo/Regolare esecuzione	24

Art.38 – Esclusione di compensi	25
Art.39 – Tabella informativa cantiere di lavoro	25
Art.40 – Aree da adibire al cantiere	25
Art.41 – Piani di sicurezza	25
Art.42 – Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento	26
Art.43 – Piano operativo di sicurezza	26
Art.44 – Inosservanza norme di sicurezza	26
Art.45–Subappalti e cottimi	27
Art.46–Ottemperanza alle previsioni del D.Lgs. n°231/2001	29
Art.47–Prescrizioni del sistema di gestione della qualità	29
Art.48–Prescrizioni del sistema di gestione per l’ambiente	29
Art.49–Interferenze con il traffico stradale e marittimo	30
Art.50–Incongruenza fra gli elaborati progettuali	31
 CAPITOLO II – PRESCRIZIONI TECNICHE	 32
Art. 51 – Qualità e provenienza dei materiali	32
Art. 51.1 – Materiali impiegati	32
Art. 51.2 – Prescrizioni generali relative ai materiali	32
Art. 51.3 – Prove sui materiali	38
Art. 52 – Modo di esecuzione delle prestazioni	39
Art. 52.1 – Bonifica da ordigni bellici	39
Art. 52.2 – Scavi in genere	40
Art. 53.3 – Pavimentazione Piazzali	47
Art. 53.3.1 – Tessuto non tessuto	47
Art. 53.3.2 – Strato di fondazione in misto cementato	47
Art. 53.3.3 – Pavimentazione stradale con conglomerato bituminoso (binder di tipo hard)	50
Art. 53.3.4 – Geogriglia in fibra di vetro	51
Art. 53.3.5 – Tappetto d’usura (Splittmastix SMA)	51
Art. 53.4 – Struttura torri faro	60
Art. 53.4.1 Opere in cemento armato	60
Art. 53.5 – Recinzione e cancelli	64
Art. 53.6 – Area a verde	67
Art. 53.6.1 Qualità dei materiali	67
Art. 53.6.2 Operazioni di messa a dimora	70
Art. 53.6.3 Manutenzioni alle opere a verde nel periodo di garanzia	74
Art. 53.6.4 Collaudi	77
Art. 53.7 – Impianto fognario	78
Art. 53.7.1 – Tubazioni	78
Art. 53.7.2 – Prove di tubazioni in opera	78
Art. 53.7.3 – Tubazioni in PVC e PEAD	79
Art. 53.7.4 – Pozzetti	81
Art. 53.7.5 Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi	81
Art. 53.8 – Impianto antincendio	85
Art. 53.8.1 – Tubazioni	85
Art. 53.8.2 – Componenti dell’impianto antincendio: Idranti e Valvole	85
Art. 53.9 – Impianto di illuminazione – torre faro	88
Art. 53.9.1 – Note generali impianto di illuminazione	88
Art. 53.9.2 – Quadri elettrici a bassa tensione	88
Art. 53.9.3 – Criteri dimensionamento impianto elettrico	94
Art. 53.9.4 – Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	103

Art. 53.9.5 – Calcoli correnti di corto circuito	104
Art. 53.9.6 – Cavi bassa tensione (potenza - ausiliari – misure)	104
Art. 53.9.7– Sistemi di contenimento e supporto	108
Art. 53.9.8– Percorsi esterni	108
Art. 53.9.9– Tubazioni in acciaio zincato	108
Art. 53.9.10– Guaine di protezione	108
Art. 53.9.11– Impianto di messa a terra e di protezione contro i contatti indiretti	109
Art. 53.9.12– Torri faro	111
Art. 54 – Tracciamenti e riferimenti	114
Art. 54.1 - Tracciamenti delle opere	114
Art. 54.2 – Riferimenti	114
Art. 55 – Cronoprogramma – Programma esecutivo	115

CAPITOLO I – DEFINIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO

Capo 1 - OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Art. 1 – Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per Parcheggio privato da uso pubblico, adeguamento via Trattaroli, ampliamento parcheggio privato (Il stralcio), situati a Ravenna, in via Baiona, 151.
2. Le prestazioni saranno affidate a seguito dell'espletamento della procedura di gara, le prestazioni opzionali potranno essere affidate all'appaltatore, a discrezione della Stazione Appaltante, al verificarsi delle condizioni necessarie.
3. Sono compresi nell'appalto l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare l'intervento completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
 - a) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e le sue mm.ii., da ultimo il cd. "Decreto semplificazioni" D.L. 16 luglio 2020, n. 76;
 - b) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti;
 - c) **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
 - d) **Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - e) **Stazione appaltante o T&C Traghetti e crociere s.r.l.:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto;
 - f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - g) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
 - h) **DL:** Direttore dei lavori, titolare della direzione dei lavori, tecnico incaricato da T&C Traghetti e crociere s.r.l., ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, coadiuvato (se nominati) nella sua attività da direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti pubblici;
 - h) **Ufficio di DL:** l'ufficio di direzione dei lavori all'uopo costituito dal Direttore Tecnico, di cui è responsabile il direttore dei lavori, ai sensi dell'articolo 31, comma 12, del Codice dei contratti pubblici;
 - i) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
 - l) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
 - m) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
 - n) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
 - o) **Costo del lavoro (anche CL):** il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
 - p) **Costi di sicurezza aziendali (anche CS):** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli

- articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- q) **Oneri di sicurezza (anche OS):** gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
- r) **CSE:** il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

Art. 2 – Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto, posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

		Importi in €uro
Num.		TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori al netto degli oneri della sicurezza compresi nei prezzi	€ 2.831.693,65
b)	Oneri specifici per la sicurezza	€ 146.827,34
a) + b)	IMPORTO TOTALE	€ 2.978.520,99

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo dei relativi oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere.

Art. 3 – Forma e dimensioni delle opere

La forma e le principali dimensioni delle opere che formano oggetto dell'appalto risultano dai seguenti elaborati del progetto esecutivo a base d'appalto e dagli elementi contenuti nel presente capitolato che individuano la natura, la ubicazione e la consistenza qualitativa e quantitativa delle opere comprese nell'appalto e le relative modalità di esecuzione.

- A: Relazione tecnica generale
- B: Relazione tecnica e calcoli impianto fognario
- C: Relazione tecnica impianto antincendio
- D: Relazione tecnica strutture (basamento torri faro)
- E: Relazione tecnica impianto elettrico
- F: Relazione tecnica del verde
- G: Piano di manutenzione
- H1: Piano di sicurezza e coordinamento
- H2: Fascicolo Tecnico
- I: Cronoprogramma
- L: Computo metrico estimativo
- M: Elenco prezzi
- N: Capitolato speciale appalto
- Lista delle lavorazioni o forniture previste per l'esecuzione dell'opera o dei lavori

- Stima incidenza della manodopera
- Contratto d'appalto
- tav. 1: inquadramento area di intervento – stato attuale
- tav. 2: aree da pavimentare: dettaglio stratificazione del parcheggio
- tav. 3: impianto fognario
- tav. 4: impianto di illuminazione nuove torri faro
- tav. 5: impianto antincendio
- tav. 6: recinzione e cancelli
- tav. 7: segnaletica orizzontale & verticale
- tav. 8: sistemazione area a verde
- tav. 9: adeguamento via trattaroli
- tav. 10: struttura nuova torre faro

Art.4 – Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato “a corpo” ai sensi dell’articolo 59, comma 5-bis, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6 del Regolamento generale.
2. Il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all’opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d’opera) componenti, con riferimento alle fasi affidate.
3. Il contratto d’appalto ai sensi dell’art 32 comma 8 del Codice sarà stipulato entro 60 giorni dalla data di adozione del provvedimento di aggiudicazione efficace fatto salvo l’esercizio di autotutela nei casi consentiti dalla norma vigente. Se la stipulazione del contratto non avviene entro tale termine l’aggiudicatario può, mediante atto notificato alla T&C Traghetti e crociere, sciogliersi da ogni vincolo

Art.5 – Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell’articolo 61, comma 3, del Regolamento generale e in conformità all’allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:
 - «OG3 IV BIS (Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane)»
 - «OG6 I (Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione)»
 - «OG10 (Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione dell’energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione)»

Art.6 – Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavoro previste nell’appalto sono le seguenti:

Cat. SOA	Descrizione	Lavori	Oneri sicurezza	Totale	%	Classifica, Note
OG3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	€ 2.429.382,91	€ 143.751,57	€ 2.573.134,48	86,39	IV, Prevalente, Subappaltabile < 50%
OG6	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	€ 212.877,51	€ 2.295,77	€ 215.183,28	7,22	I, Scorporabile, Qualificazione obbligatoria, Subappaltabile nei limiti di legge
OG10	Impianti per la trasformazione	€ 189.423,23	€ 780,00	€ 190.203,23	6,39	I, Scorporabile,

	alta/media tensione e per la distribuzione dell'energia elettrica in corrente alternata e continua ed impianti di pubblica illuminazione					Qualificazione obbligatoria, Subappaltabile nei limiti di legge
TOTALE A CORPO		€ 2.831.693,65	€ 146.827,34	€ 2.978.520,99	100%	

Art.7 – Disciplina normativa

1. L'appalto è regolato, oltre dalle norme del presente capitolato speciale, anche dalle Leggi e Regolamenti attinenti i lavori pubblici nelle loro versioni più aggiornate debitamente dettagliate all'Art. 2 dello Schema di Contratto.

Art.8 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Capo 2 – MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

Art.9 – Livello di riferimento delle opere

1. Le quote indicate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali si intendono riferite al livello medio mare. Per determinare praticamente il livello medio marino, ogni volta che occorra, l'Appaltatore dovrà riferirsi ad appositi caposaldi presenti nel Porto di Ravenna. All'atto della consegna dei lavori, la Direzione Lavori indicherà all'Appaltatore i locali capisaldi da prendere come riferimento per le opere da eseguire.

Art.10 – Tracciamento delle opere e segnalazioni

1. Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il tracciamento di tutte le opere. Per le verifiche del tracciamento, come per ogni altro rilievo o scandaglio che la Stazione Appaltante giudicasse utile per l'interesse del lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a somministrare a ogni richiesta ed a tutte sue spese, il materiale necessario per l'esecuzione, come gli strumenti geodetici, misure metriche, sagole, scandagli, segnali fissi e galleggianti notturni e diurni, a fornire le imbarcazioni ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.
2. L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicate dalla Stazione Appaltante.
3. Nelle operazioni di tracciamento per quello che riguarda la parte altimetrica si assumerà quale livello zero il livello medio del mare come definito negli articoli del presente capitolato descrittivo e prestazionale.
4. L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di provvedere, durante tutta la durata dei lavori e fino al collaudo, alle segnalazioni per la sicurezza della navigazione secondo quanto verrà prescritto dalle competenti Autorità Marittime e dalla Stazione Appaltante. Tutte le volte che per mareggiate o per altra causa i segnali messi in sito venissero rimossi, l'Appaltatore ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a proprie cure e spese.
5. L'Appaltatore è l'unico responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali nella loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore.
6. In particolare l'Appaltatore sarà completamente responsabile del versamento dei materiali di riempimento e di ogni opera che fosse eseguita al di fuori degli allineamenti senza poter invocare a suo discarico la circostanza di un eventuale spostamento dei segnali, o altra causa.
7. Il materiale che risultasse fuori degli allineamenti non sarà contabilizzato ma, se richiesto dalla Stazione Appaltante, dovrà essere rimosso o salpato a totale carico dell'Appaltatore.

Art.11 – Mezzi d'opera

1. L'Appaltatore può utilizzare i mezzi d'opera che ritiene più idonei all'esecuzione del lavoro in ottemperanza a tutte le norme e condizioni stabilite nel presente Capitolato speciale. I mezzi di cui sopra potranno essere integrati secondo le disposizioni della Direzione Lavori al solo fine del raggiungimento degli obiettivi temporali di progetto.

Art.12 – Lavori eventualmente non previsti

1. Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà ai sensi all'art. 106 del D.Lgs. 50/2016.

Capo 3 – CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art.13 – Lavori a corpo

1. La valutazione dei lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e funzionale allo scopo per cui è realizzata. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
2. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella riepilogativa, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
3. La contabilità dei lavori deve essere effettuata ai sensi del Titolo II Capo IV del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella tabella riepilogativa degli importi lavoro, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art.14 – Lavori a misura

1. Non sono previsti lavori a misura.

Art.15– Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le seguenti modalità:
 - a) per quanto riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al successivo periodo.
3. Ai fini di cui alla lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nelle misure previste dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o da quanto diversamente indicato dall'Appaltatore nei propri giustificativi.

Art.16– Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Nel presente appalto non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
In ogni caso, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui il direttore dei lavori ne accerti

l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze.

Capo 4 – CONDIZIONI GENERALI, ONERI DELL'APPALTATORE E DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art.17 – Consegna dei lavori

1. Il Direttore dei lavori, previa disposizione del Responsabile del procedimento, comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 10 (dieci) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8 e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 1, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 2, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 1 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
4. Relativamente alla consegna dei lavori, per le parti non trattate nel presente articolo, si richiama quanto indicato nell'art. 5 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018 e quanto previsto nell'Art. 14 dello Schema di contratto.

Art.18 – Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore e responsabilità dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) Tutte le spese di contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione del contratto, compresi quelli tributari, compreso i diritti di segreteria, salvo le agevolazioni di cui al Capitolato;
 - b) le spese per tutte le garanzie e coperture assicurative richieste dal presente Capitolato o dalla normativa vigente,
 - c) Tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
 - d) gli oneri di cui agli artt. 5 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018 relativi alle operazioni di consegna dei lavori;
 - e) gli oneri per l'esecuzione delle prove e/o analisi ulteriori a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato disposte dal Direttore dei Lavori e/o dall'organo di collaudo finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti ritenute necessarie dalla Stazione Appaltante ai sensi dell'art. 6 comma 4 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018
 - f) gli oneri di cui all'artt. 224 del Regolamento approvato con D.P.R. 07/10/2000 n. 207 "Oneri dell'esecutore nelle operazioni di collaudo";
 - g) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

- h) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;
- i) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore a termini di contratto;
- j) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare, a prescindere dal volume di calcestruzzo posato in opera, è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
- k) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
- l) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- m) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti la cui fornitura è esclusa dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore gli oneri per la posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- n) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- o) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- p) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- q) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- r) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- s) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal

riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

- t) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- u) l'ideale protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- v) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- w) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- x) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- y) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- z) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- aa) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- bb) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale della viabilità cittadina e/o portuale interessata dalle opere oggetto dell'appalto;
- cc) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina e/o portuale connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con la direzione lavori e con il coordinatore della sicurezza;
- dd) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
- ee) Tutti gli oneri per la messa a disposizione dell'organo di collaudo degli operai e dei mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico, gli oneri per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche;
- ff) Tutti gli oneri per la messa a disposizione dell'organo di collaudo degli operai e dei mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo degli impianti, gli oneri per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche;
- gg) Tutti gli oneri necessari per ottemperare a tutte le richieste e prescrizioni formulate dagli Enti competenti in materia ambientale in fase di approvazione e dagli Enti di controllo nel corso dell'esecuzione dei lavori.
- hh) Tutti gli oneri connessi alla collocazione delle aree di cantiere e delle opere da eseguire;
- ii) Gli oneri derivanti da ritardi dovuti al traffico terrestre;
- jj) Tutte le spese relative all'esecuzione dei sondaggi geognostici, al prelievo dei campioni di terreno ed alle prove di laboratorio che, ai sensi del Capitolato Speciale, sono a carico dell'Appaltatore.
- kk) La fornitura di tutti i necessari canneggianti, attrezzi e strumenti per rilievi, tracciamenti di dettaglio e misurazioni relative alle operazioni di verifica, studio delle opere d'arte, contabilità e collaudo dei lavori,

nonché per le operazioni di consegna.

- ll) L'esecuzione dei rilievi topografici di dettaglio delle aree interessate dai lavori almeno alla consegna (rilievo di prima pianta) ed al termine (rilievo di seconda pianta) dei lavori.
- mm) L'impianto nei cantieri di lavoro di locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, arredati, illuminati ed, eventualmente, riscaldati a seconda le richieste della Stazione Appaltante; la fornitura di un'autovettura, compreso carburanti e lubrificanti, per eseguire controlli e ispezioni sulle zone dei lavori da lasciare a disposizione degli incaricati alla vigilanza, un elaboratore elettronico completo di stampante e monitor e programma di contabilità con operatore per il riscontro della contabilità dei lavori.
- nn) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e nelle dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla Stazione Appaltante.
- oo) L'impianto, la manutenzione, la sorveglianza e l'eventuale illuminazione dei cantieri nonché la fornitura ed il noleggio od il rimborso spese degli apparecchi di peso e misura dei materiali, e la provvista degli stacci e vagli per la granulometria degli inerti.
- pp) La riparazione dei danni di qualsiasi genere e dipendenti anche da forza maggiore che si verifichino negli scavi, ai rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisori.
- qq) Il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private nonché a persone, restando liberi ed indenni la Stazione appaltante ed il suo personale.
- rr) Le spese per la custodia del cantiere e per tutti gli apprestamenti igienici o ricoveri o altro per gli operai stessi.
- ss) La manutenzione ordinaria di tutte le opere e del piano stradale sino al collaudo. Pertanto, per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione parziale o totale delle opere e il collaudo, l'Assuntore é garante delle opere e delle forniture eseguite, e dovrà procedere a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Tale manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni necessarie senza che occorran particolari inviti da parte della Stazione Appaltante. L'Assuntore é responsabile in particolare dei danni, dissesti, cedimenti, deformazioni che dovessero verificarsi nel piano piazzale, nei rilevati, nella sovrastruttura e pavimentazione, e non siano causati da forza maggiore, e pertanto egli dovrà a sua cura e spese dismettere e rifare la pavimentazione e tutti gli strati dissestati, previe le dovute riparazioni e rettifiche. All'atto del collaudo i manti di usura dovranno presentarsi in stato di ottima conservazione, senza segni di sgretolamento, solcature, ormaie, ondulazioni, screpolature, cedimenti e con scarico regolarissimo delle acque meteoriche in ogni punto della superficie. Il loro spessore dovrà risultare esattamente conforme a quello ordinato, ammettendosi una diminuzione massima per effetto del traffico di mm 1.
- tt) L'Appaltatore ha l'obbligo di consentire l'accesso in cantiere, qualunque sia lo stato di esecuzione dei lavori, a Ditte specializzate di fiducia della Stazione appaltante per eseguire opere - complementari, sussidiarie e di finitura, quali - ad esempio - indagini archeologiche, impermeabilizzazioni, segnaletica, opere di protezione, impianti di illuminazione, impianti tecnici in genere, caverie, barriere, condotte, ecc. La consegna dei lavori alle Ditte esecutrici delle sopracitate opere complementari, avverrà sulla base di stati di consistenza dei lavori eseguiti nel quadro del presente appalto, redatti dalla Direzione Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, corredati se necessario da eventuale documentazione fotografica.
- uu) L'Appaltatore é tenuta, a tutta sua iniziativa, cura e spesa, a presentare a qualunque Ente o Amministrazione interessata dalle opere (ad esempio Autorità Portuale, F.S., ANAS, Regione, Provincia, Comuni, Genio Civile, Soprintendenze, Consorzi di bonifica, ENEL, TELECOM, SNAM, Circostel, Comandi Militari, Demanio, Ministero dell'Ambiente, ecc.) domanda corredata di ogni disegno, calcolo, relazione, ed altro - previa approvazione di tali elaborati da parte della Direzione dei Lavori - per ottenere, in nome e per conto della Stazione appaltante, le autorizzazioni, concessioni, permessi o licenze necessario per eseguire i lavori. L'Appaltatore provvederà pure a richiedere agli Enti interessati i preventivi per gli interventi occorrenti per la regolarizzazione delle interferenze, deviazioni o spostamenti di servizi, cavi, tubi, canali, linee elettriche, ecc. e, ottenutane l'approvazione e l'autorizzazione da parte dell'Amministrazione, ad anticipare il versamento delle somme richieste, dei depositi cauzionali, degli indennizzi per rallentamenti ferroviari, ecc.. L'Appaltatore presterà inoltre tutta la necessaria assistenza

tecnica ed operativa per la più rapida sistemazione delle interferenze, provvedendo altresì a tutti gli interventi che le verranno richiesti. L'Appaltatore dovrà tener conto dei perditempo connessi con la sistemazione delle interferenze e dei relativi riflessi sullo svolgimento dei lavori. Eventuali ritardi non daranno diritto all'Appaltatore per la richiesta di proroghe, né ad indennizzi o compensi di sorta.

- vv) L'Appaltatore a conclusione dei lavori è tenuta a consegnare, a sua cura e spese, una serie di tavole grafiche relative alle opere eseguite, con indicati tutti i particolari costruttivi, i dettagli e quanto altro necessario per indicare in modo completo ed esauritivo l'effettiva configurazione delle opere realizzate. Di tali tavole l'Appaltatore dovrà consegnare all'Ente Appaltante una copia riproducibile, n.2 copie su carta ed una copia su supporto magnetico secondo i formati che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori durante i lavori.
 - ww) Gli adempimenti e le spese connessi alla omologazione dell'Impianto di messa a terra, presso i competenti organi, sollevando l'Amministrazione da ogni adempimento e responsabilità, compreso la redazione dei necessari elaborati progettuali
 - xx) Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
2. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del Regolamento generale. Se i lavori di ripristino o di rifacimento sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale dei lavori, il Responsabile del Procedimento ne dà comunicazione all'Appaltatore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la Stazione Appaltante deve comunicare all'Appaltatore le proprie determinazioni. Qualora l'Appaltatore non dia alcuna risposta alla comunicazione del responsabile del procedimento si intende manifestata la volontà di accettare la variante agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario.
 3. Per ogni altra condizione, ricadente nei cosiddetti "danni di forza maggiore" si rimanda a quanto riportato nel presente CSA.
 4. Le parti dichiarano espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori a misura e a corpo sia compenetrandoli nei prezzi, sia valutandoli nei compensi a corpo, che può quindi anche non essere previsto senza che con ciò possa dedursi che detti oneri non siano considerati.

Art.19 – Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;
 - e) a trasmettere mensilmente al direttore dei lavori copia dei Formulare Identificativi dei Rifiuti (o documentazione equivalente secondo quanto prescritto dalla normativa vigente) a comprova dell'avvenuto trasporto fuori dal luogo di stoccaggio in cantiere (come indicato ai sensi del successivo ARTICOLO 40: Aree

- da adibire a cantiere) e conferimento in discarica e/o presso altro impianto autorizzato.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico.
 3. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
 4. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art.20 – Terre e rocce da scavo

Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 13 giugno 2017, n. 120.

E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, nonché gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art.21 – Custodia del cantiere

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante, comprese le tubazioni degli impianti da realizzare che verranno fornite direttamente dalla Stazione appaltante, e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

Art.22 – Programma di esecuzione dei lavori dell'Appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 1, comma f del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018, e come previsto nell'Art. 14 dello Schema di contratto, prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante e con le obbligazioni contrattuali, predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma di esecuzione dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma, per ciascuna fase esecutiva, deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.
2. Detto programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione di ciascuna delle fasi esecutive previste e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma di esecuzione dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
3. Il programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale

- della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma di esecuzione dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
- 4. In considerazione della particolare complessità dei lavori da eseguire l'appaltatore è obbligato, prima dell'inizio dei lavori, a redigere e consegnare al direttore dei lavori, per l'approvazione, il Piano di qualità di costruzione e di installazione, che deve prevedere, pianificare e programmare le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano deve altresì definire i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.
 - 5. In caso di affidamento di una prestazione opzionale l'appaltatore dovrà presentare il relativo programma di esecuzione dei lavori.

Art.23 – Condotta dei lavori e rappresentante dell'appaltatore

- 1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del Capitolato Generale d'Appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
- 2. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del Capitolato Generale d'Appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
- 3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori deve depositare, presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del Capitolato Generale d'Appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione Appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'Appaltatore o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente Capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
- 4. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
- 5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

Art.24 – Tempo utile per l'ultimazione dei lavori. Penale per il ritardo

I lavori oggetto dell'appalto devono essere eseguiti nel termine massimo complessivo di **n. giorni 180 (centottanta) giorni** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna e soggetti a riduzione in sede di offerta.

- 1. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
- 2. La penale pecuniaria, per il tempo in più eventualmente impiegato oltre i termini precedentemente fissati sarà pari a 0,6 per mille dell'importo offerto per la realizzazione delle relative opere previste per ogni giorno di ritardo; nel caso di rescissione in danno o di esecuzione di ufficio si procederà secondo quanto previsto dall'art.108 del Codice dei contratti.
- 3. Si richiama, in ogni caso, quanto previsto all'Art. 14 dello Schema di Contratto.

4. L'Appaltatore nell'organizzazione del cantiere dovrà tener conto di eventuali temporanee interruzioni dovute a:
 - a) interferenze con i cantieri contigui;
 - b) interferenze con la viabilità interna portuale
 - c) interferenze con la viabilità cittadina;
 - d) attività portuali in prossimità dell'area di cantiere.

Art.25 – Variazioni alle opere durante il corso dei lavori

1. Durante l'esecuzione dei lavori, le varianti in corso d'opera potranno essere ammesse, sentito il progettista ed il direttore dei lavori, esclusivamente qualora ricorra uno dei motivi di cui all'art. 106 del Decreto Legislativo 16 aprile 2016 n°50 e successive modifiche e integrazioni.
Al riguardo, si intendono richiamate le disposizioni di cui al sopracitato articolo di legge ed all'art. 8 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018.
2. Ai sensi dell'Art. 106, comma 1, lett. e) del D.Lgs. 50/2016 la Stazione Appaltante si riserva inoltre di introdurre modifiche non sostanziali, come definite al comma 4 del medesimo articolo, fino alla soglia massima pari al 10% dell'importo contrattuale.
3. L'Appaltatore non può, per nessun motivo, introdurre di propria iniziativa variazioni e/o addizioni ai lavori assunti in confronto alle previsioni contrattuali; delle variazioni e/o addizioni introdotte senza il prescritto ordine della Direzione dei lavori, potrà essere ordinata l'eliminazione a cura e spese dell'Appaltatore stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno arrecato all'Amministrazione.
4. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale.
Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
 1. dai prezzi ufficiali di riferimento individuati nel seguito, oppure, se non reperibili,
 2. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 3. ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
 5. Sono considerati prezzi ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:
 - A) Prezzario ufficiale di riferimento Elenco regionale dei prezzi per lavori e servizi in materia di difesa del suolo della costa e bonifica, indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza - annualità 2019
 - B) Tariffa dei prezzi ANAS 2019
 - C) Prezzario ufficiale di riferimento Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Provveditorato interregionale per le opere pubbliche Emilia Romagna – Marche – Bologna Anno 2014.
 - D) Tariffa dei prezzi Impianti elettrici DEI – anno 2020
6. L'accertamento delle cause, delle condizioni e dei presupposti che a norma del Codice consentono di disporre varianti in corso d'opera è demandato al R.U.P., che vi provvede con apposita relazione a seguito di approfondita istruttoria e di motivato esame dei fatti. Il D.L. fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera c) del codice, descrivendo la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del RUP della sua non imputabilità a T&C Traghetti e crociere, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione. Qualora i lavori non possano eseguirsi secondo le originarie previsioni di progetto a causa di atti o provvedimenti della pubblica T&C Traghetti e crociere o di altra autorità, il R.U.P. riferisce a T&C Traghetti e crociere. Le perizie di variante approvate dal R.U.P., corredate dei pareri e delle autorizzazioni richiesti, sono approvate dal Direttore Tecnico e proposte a T&C Traghetti e crociere, qualora comportino la necessità di ulteriore spesa rispetto a quella prevista nel quadro economico del progetto dell'appalto di che trattasi
7. In tale ipotesi, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di un nuovo importo redatto degli ordini o degli atti di variante. Il corrispettivo derivante dall'esecuzione delle prestazioni regolarmente eseguite indicate nelle varianti di cui al presente articolo sono gestite, e pertanto contabilizzate e liquidate, con le medesime modalità previste per i servizi e /o lavori originari/principali.

Art.26 – Eccezioni dell'appaltatore

1. Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Stazione Appaltante siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato speciale e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve.
2. Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
3. Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
4. Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
5. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
6. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.
7. Nel caso in cui l'esecutore non abbia firmato il registro nel termine di cui al quarto periodo, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
8. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.
9. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.
10. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto. Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre T&C Traghetti e crociere ad oneri imprevisi, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

Art.27 – Osservanza del capitolato generale

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Generale fatte salve le particolari specifiche disposizioni del presente Capitolato Speciale.

Art.28 – Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nei termini di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Capitolato, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 7 (sette) giorni prima della scadenza del termine in essere.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza

della tardività.

3. La richiesta è presentata all'Ufficio di DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 7 (sette) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui al predetto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Si richiama, in ogni caso, quanto previsto all'Art. 15 dello Schema di Contratto.
8. Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione, secondo il relativo programma di esecuzione:
 - il ritardo nell'apprestamento del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - l'adempimento di prescrizioni, o rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla D.L. o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria o di sicurezza;
 - il tempo per l'esecuzione di prove, sondaggi, analisi e assimilabili previsti dal progetto esecutivo, nonché eventuali accertamenti integrativi disposti dall'APPALTATORE o comunque necessari all'ottenimento delle prescritte autorizzazioni;
 - eventuali adempimenti posti a carico dell'APPALTATORE dal Contratto e dal C.S.A;
 - eventuali adempimenti a carico dell'APPALTATORE dovuti a disposizioni, ordini, regolamenti o direttive in materia di traffico marittimo nel porto canale;
 - eventuali controversie fra l'APPALTATORE e i fornitori, subappaltatori, affidatari e qualsiasi altro incaricato dall'APPALTATORE, nonché i ritardi e gli inadempimenti dei medesimi soggetti;
 - eventuali vertenze a carattere aziendale tra APPALTATORE e maestranze.

Art.29 – Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale se possibile con l'intervento dell'appaltatore. Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP se il

predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

5. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
6. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'ARTICOLO 24 del presente Capitolato, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma di esecuzione dei lavori di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Capitolato. Resta fermo l'obbligo dell'appaltatore alla prosecuzione dei lavori o parti di lavori eseguibili, anche quando si provveda alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili.
8. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.
9. In caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art.107 del codice il risarcimento dovuto all'esecutore sarà valutato ai sensi dell'art.10, comma 2 del D.M. n.49 del 7 marzo 2018.
10. Si richiama, in ogni caso, quanto previsto all'Art. 15 dello Schema di Contratto.

Art.30 – Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni del precedente ARTICOLO 29, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Art.31 – Danni di forza maggiore

1. L'Appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

2. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori - a mezzo PEC o raccomandata A/R - entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.
3. L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.
4. Appena ricevuta la denuncia, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'Appaltatore, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'esecutore stesso, all'accertamento:
 - dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;
5. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
6. I danni prodotti da forza maggiore, quando non siano stati ancora iscritti a libretto, sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta dagli assistenti di cantiere. Mancando la misurazione, l'Appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, ad eccezione di quella testimoniale.
7. In proposito va chiarito che non verranno inserite in contabilità quelle opere che possono essere esposte al pericolo di danno in relazione a difetto nell'osservanza delle prescrizioni sopra indicate e che non saranno riconosciuti come dovuti a forza maggiore ed, anzi, dovranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore o dalla stessa indennizzati, tutti i danni comunque relazionabili a tale difetto.

Art.32 – Modifiche al contratto e revisione dei prezzi

Si applica quanto previsto dall'art. 17 dello Schema di contratto.

Art.33 – Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del Codice dei contratti pubblici, potrà essere corrisposto all'Appaltatore una anticipazione del prezzo pari al 20% dell'importo di contratto, secondo le modalità e le prescrizioni di cui all'Art. 18 dello Schema di Contratto. Al riguardo, si intendono richiamate le disposizioni di cui al sopracitato articolo di legge.
2. Si precisa che T&C Traghetti e crociere non accetterà istanze di aumento di tale percentuale, nel rispetto delle previsioni di cui all'art. 13, co.1, del D.L. 183/2020 (c.d. Milleproroghe), convertito con la Legge 21/2021.

Art.34 – Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore a euro 1.000.000,00 (un milione/00) al netto delle ritenute di garanzia, secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 14, comma 1, lett. c) e lett. d) del D.M. 49/2018.
2. Si applicano le previsioni e le prescrizioni dell'Art. 18 dello Schema di Contratto e gli articoli ivi richiamati.

Art.35 – Ultimazione dei lavori

L'ultimazione dei lavori appena avvenuta, deve essere comunicata dall'Appaltatore per iscritto all'Ufficio D.L.. Il D.L. procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere siano state effettivamente ultimate il Certificato di Ultimazione, di cui all' **Art. 14.6** dello Schema di Contratto, oppure entro il termine di 90 (novanta) giorni nel caso previsto dall'art.12, ultimo capoverso del co.1, del D.M. 49/2018, come certificato dal D.L. con il Verbale di accertamento del completamento delle lavorazioni di piccola entità ai fini dell'efficacia del certificato di ultimazione lavori emesso dal D.L.. Il mancato rispetto del termine indicato dal D.L. comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate con l'applicazione di penali di cui all' **Art. 14 dello Schema di**

Contratto.

Art.36 – Conto finale

Ai sensi dell'art. 14, co.1 – lett. e) del D.M. 49/2018, si stabilisce che il conto finale dei lavori viene compilato dal Direttore dei Lavori entro 30 (trenta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori come risultante dal Certificato di Ultimazione, di cui al precedente articolo, oppure entro il termine di 90 (novanta) giorni nel caso previsto dall'art. 12, ultimo capoverso del co. 1, del D.M. 49/2018; in tal caso il D.L. trasmetterà al RUP, eventualmente integrato dal Verbale di accertamento delle esecuzioni del completamento delle lavorazioni di piccola entità per l'efficacia del CUL emesso.

Il conto finale trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile Unico del procedimento entro il termine perentorio di quindici giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile Unico del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori, il Responsabile Unico del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore/esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al Responsabile Unico del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il Responsabile Unico del procedimento inviterà l'appaltatore/esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Si applicano le previsioni e le prescrizioni dell'Art. 24 dello Schema di Contratto e gli articoli ivi richiamati.

Art.37 – Collaudo/Regolare esecuzione

Ai sensi dell'art. 102 del Dlgs 50/2016 il compimento di tutte le operazioni, compresa la emissione del certificato di regolare esecuzione e la sua trasmissione alla stazione appaltante con i relativi atti, dovrà avvenire nel termine di tre mesi decorrenti dalla ultimazione.

Il D.L., in relazione al Collaudo, procede agli adempimenti previsti dal Codice Appalti e alle disposizioni del D.M. n. 49/2018.

Come norma generale resta inteso che T&C Traghetti e crociere si riserva di sospendere il decorso del termine prestabilito per il compimento delle operazioni di collaudo ove queste, per cause non dipendenti dalla volontà della stessa, riscontrate nel corso delle prove e verifiche richieste dal collaudo, incluse le verificazioni di cui agli articoli del Regolamento ancora vigenti, non fossero espletate entro il predetto termine.

Nel caso tuttavia che, su richiesta di T&C Traghetti e crociere venga nominato un collaudatore in corso d'opera, visite di collaudo parziale potranno essere effettuate durante l'esecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore:

- a) Tutti gli oneri per la messa a disposizione dell'organo di collaudo degli operai e dei mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico, gli oneri per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche;
- b) gli oneri per l'esecuzione delle prove e/o analisi ulteriori a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato disposte dal D.L. e/o dall'organo di collaudo finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti ritenute necessarie di T&C Traghetti e crociere ai sensi dell'art. 6 comma 4 del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018;
- c) gli oneri di cui all'art. 224 del Regolamento approvato con D.P.R. 07/10/2000 n. 207 "Oneri dell'appaltatore/esecutore nelle operazioni di collaudo";

Rimarrà a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'appaltatore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'appaltatore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore da parte del RUP dal Certificato di pagamento della Rata di Saldo-Conto Finale.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso riterrà adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'appaltatore/esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'appaltatore/esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'appaltatore/esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'appaltatore/esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'appaltatore/esecutore.

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

Si applicano le previsioni e le prescrizioni dell'Art. 25 dello Schema di Contratto e gli articoli ivi richiamati.

Art.38 – Esclusione di compensi

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

Art.39 – Tabella informativa cantiere di lavoro

1. Nel cantiere dovrà essere installata e mantenuta, per tutta la durata dei lavori, apposita tabella di dimensioni non inferiori a 1.0 m (larghezza) x 2.0 m (altezza), collocata in sito ben visibile indicato dalla D.L., recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Detto adempimento dovrà essere compiuto *entro 5 giorni* dalla consegna dei lavori decorso tale termine verrà applicata una penale giornaliera pari allo 0,3 per mille dell'importo contrattuale.
3. L'Appaltatore resta, inoltre, responsabile dell'osservanza delle predette disposizioni anche nei confronti di altre competenti Autorità. Tutti gli oneri della fornitura, installazione e mantenimento della tabella sono a carico dell'Appaltatore.

Art.40 – Aree da adibire al cantiere

1. L'onere della richiesta in concessione delle aree e dei specchi acquee che dovranno essere adibite a cantiere spetta all'Appaltatore, la quale dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelli eventuali imposti dalle Autorità militari, dalle Autorità marittime e dalle altre amministrazioni competenti. Il tutto a propria cura e spese. Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso di cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso. Resta stabilito che, qualunque siano le aree e gli specchi acquee prescelti, l'Appaltatore dovrà organizzarli in modo da rispettare i piani di sicurezza e potrà utilizzarli solo dopo l'intervenuta autorizzazione del Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione.
2. L'Appaltatore fornisce una planimetria di cantiere con l'identificazione di apposite aree per il deposito dei rifiuti, suddivisi per categoria, e delle aree adibite allo stoccaggio dei materiali pericolosi, suddivisi per tipologia, e le relative modalità di stoccaggio.

Art.41 – Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione esecutiva, ai sensi del D.Lgs. 81/2008.
2. L'Appaltatore è obbligato ad adempiere a tutti gli oneri di cui al D.Lgs n.81 del 09.04.2008, alle circolari del Ministero del Lavoro e della Previdenza sociale ed a tutte le successive modifiche che saranno apportate.
3. I piani di sicurezza di cui al D.Lgs n.81 del 09.04.2008 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art.42 – Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può, presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la, sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la, sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
 - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. Nei casi di cui alla lettera a), l'eventuale, accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
3. Nei casi di cui alla lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'Appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. I maggiori oneri saranno liquidati con le modalità indicate nel presente Capitolato e soggetti alla stessa disciplina prevista per gli oneri di sicurezza.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art.43 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'art.28 del D.Lgs 81/08 (Allegato XV, punto 3.2) e s.m.i., costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.
2. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla CCIAA, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
3. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art.44 – Inosservanza norme di sicurezza

1. In caso di inosservanza da parte dell'appaltatore delle norme di sicurezza i pagamenti delle relative somme non saranno effettuati fino a quando il coordinatore ne attesti l'osservanza.
2. Il coordinatore per la sicurezza intimerà all'appaltatore di mettersi in regola e, in caso d'ulteriore inosservanza, egli attiverà le misure previste dall'art. 92 del Dlgs 81/2008.
3. In caso di inosservanza di quanto previsto nel piano di sicurezza e coordinamento, il coordinatore procederà a determinare le somme relative che verranno scomutate e detratte dall'importo a essa dovuto, ferme restando le misure sanzionatorie previste dalla legge ed i rimedi di legge e contrattuali, ivi inclusa la risoluzione del contratto ed il risarcimento del danno, previsti per i casi di inadempimento da parte dell'appaltatore.

Art.45–Subappalti e cottimi

1. In tema di subappalto e cessioni del credito si richiama quanto riportato negli articoli 105 e 106 del Codice dei contratti pubblici e nell'Art. 18 e 19 dello Schema di contratto, salvo quanto di seguito riportato.
2. L'APPALTATORE *[eventuale In caso di raggruppamento temporaneo tra operatori economici l'impresa mandante stipula direttamente i contratti di subappalto relativi alla propria quota di esecuzione, ma l'autorizzazione al subappalto relativa ai suddetti contratti sarà obbligatoriamente formalizzata dall'impresa mandataria]* deve trasmettere, almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'esecuzione delle prestazioni:
 - a. copia autentica del contratto di SUBAPPALTO/COTTIMO che deve essere stipulato tra l'APPALTATORE e il subappaltatore/cottimista e deve indicare puntualmente l'ambito operativo del subappalto/cottimo in termini di prestazionali ed economici. I contratti di subappalto sottoscritti devono essere muniti della clausola di tracciabilità. Nel caso di pagamento diretto il contratto dovrà contenere altresì la specifica che questa T&C Traghetti e crociere pagherà direttamente il subappaltatore/cottimista sul conto corrente dedicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 3, co. 1, L. n. 136/2010 e s.m.i. (Codice IBAN - codice identificativo del conto corrente) indicato dall'APPALTATORE;
 - b. documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato;
 - c. certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore e/o cottimista, dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata;
 - d. dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento ai sensi dell'art. 2359 del c.c. con il titolare del subappalto/cottimista;
 - e. dichiarazione sostitutiva di iscrizione alla C.C.I.A.A. del subappaltatore/cottimista;
 - f. dichiarazione attestante se il subappaltatore/cottimista sia una micro o piccola impresa (così come definite dalla Raccomandazione della Commissione Europea 2003/361/CE del 6.05.2003), ai fini dell'art. 105, co. 13, lett. a), del Codice;
 - g. comunicazione degli estremi identificativi dei conti correnti dedicati del subappaltatore/cottimista ai fini della tracciabilità dei flussi finanziari, in ottemperanza all'art. 3 L. 13 agosto 2010, n. 136e s.m.i.;
 - h. dichiarazione del subappaltatore/cottimista attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del Codice, ivi compresa l'assenza di cause di decadenza, sospensione o divieto previste dall'art. 67 del Codice Antimafia di cui all'art. 80, co.2, del Codice;
 - i. dichiarazione del subappaltatore/cottimista relativa ai procedimenti antimafia e quindi:
 - j. in caso di subappalti /cottimi aventi ad oggetto le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa elencate dall'art. 1, co. 52 della Legge n. 190/2012, indipendentemente dall'importo, *dichiarazione di iscrizione alla cd. White List antimafia di cui al D.P.C.M 18 aprile 2013 oppure, nel caso in cui sia in corso di istruttoria l'istanza per l'iscrizione alla White List, dichiarazione con cui vengono individuati i soggetti da sottoporre alle verifiche antimafia ai sensi dell'art. 85 del Codice Antimafia, (ivi compresi, ove richiesto dalla normativa vigente, dei relativi familiari conviventi di maggiore età), al fine di consentire a T&C Traghetti e crociere di richiedere la documentazione antimafia di cui all'art. 84 del Codice Antimafia;*
 - k. in caso di subappalti/cottimi di differente oggetto e di importo superiore ad € 150.000,00, *dichiarazione di iscrizione alla cd. White List antimafia di cui al D.P.C.M 18 aprile 2013 oppure, in alternativa, dichiarazione con cui vengono individuati i soggetti da sottoporre alle verifiche antimafia ai sensi dell'art. 85 del Codice Antimafia, (ivi compresi, ove richiesto dalla normativa vigente, dei*

relativi familiari conviventi di maggiore età), al fine di consentire a T&C Traghetti e crociere di richiedere la documentazione antimafia di cui all'art. 84 del *Codice Antimafia*;

- l. ai sensi dell'art. 90 co. 9 del D.Lgs 81/2008, i documenti previsti nell'allegato XVII del D.Lgs 81/2008;
- m. fotocopia del documento d'identità del legale rappresentante dell'impresa subappaltatrice/cottimista.

In caso di mancata presentazione dei documenti sopra richiesti nel termine previsto, T&C Traghetti e crociere s.r.l. non autorizza il subappalto. In caso di mancato deposito dei documenti necessari nel termine previsto T&C Traghetti e crociere s.r.l. richiede all'APPALTATORE l'integrazione della suddetta documentazione, assegnando all'uopo un termine essenziale, decorso inutilmente il quale il subappalto non è autorizzato. Resta inteso che la suddetta richiesta di integrazione sospende il termine per la definizione del procedimento di autorizzazione del subappalto.

L'APPALTATORE *[eventuale In caso di raggruppamento temporaneo tra operatori economici l'impresa mandante stipula direttamente i contratti di subappalto relativi alla propria quota di esecuzione, ma l'autorizzazione al subappalto relativa ai suddetti contratti sarà obbligatoriamente formalizzata dall'impresa mandataria]* deve trasmettere prima dell'inizio dell'esecuzione delle prestazioni:

- a. dichiarazione di cui all'art. 105, co. 9, del Codice relativa alla documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici;
- b. copia del piano di sicurezza di cui al co. 17 dell'art. 105 del Codice.

4. L'APPALTATORE *[eventuale In caso di raggruppamento temporaneo tra operatori economici l'impresa mandante stipula direttamente i contratti di subappalto relativi alla propria quota di esecuzione, ma l'autorizzazione al subappalto relativa ai suddetti contratti sarà obbligatoriamente formalizzata dall'impresa mandataria]* che abbia stipulato per l'esecuzione dell'appalto, dei subcontratti che non costituiscono subappalto ai sensi dell'art. 105, co. 2, del Codice, ad eccezione di quanto previsto dal successivo comma a riguardo di mera fornitura di materiali o attrezzature, deve darne immediata comunicazione al R.U.P. e all'Ufficio di D.L., al fine di ottenere il rilascio da parte del R.U.P. del relativo "Nulla Osta" allegando a tale comunicazione la seguente documentazione:

- a. copia dell'ordine/subcontratto che deve essere stipulato tra l'APPALTATORE e il subcontraente, contenente i dati identificativi del presente appalto (oggetto e codici CIG e CUP). I subcontratti sottoscritti devono essere muniti della clausola di tracciabilità;
- b. comunicazione degli estremi identificativi dei conti correnti dedicati dell'impresa subcontraente ai fini della tracciabilità dei flussi finanziari, in ottemperanza all'art. 3 L. 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i.;
- c. certificazione attestante l'idoneità tecnico professionale del subcontraente;
- d. dichiarazione sostitutiva di iscrizione alla C.C.I.A.A. dell'impresa subcontraente;
- e. dichiarazione del Subcontraente attestante il possesso dei requisiti di ordine generale di cui all'art. 80 del Codice, ivi compresa l'assenza di cause di decadenza, sospensione o divieto previste dall'art. 67 del Codice Antimafia di cui all'art. 80, co.2, del Codice;
- f. dichiarazione del Subcontraente relativa ai procedimenti antimafia e quindi:
 - f.1) in caso di subcontratti aventi ad oggetto le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa elencate dall'art. 1, co. 52 della Legge n. 190/2012, indipendentemente dall'importo, dichiarazione di iscrizione alla cd. White List antimafia di cui al D.P.C.M 18 aprile 2013 *oppure*, nel caso in cui sia in corso di istruttoria l'istanza per l'iscrizione alla White List, dichiarazione con cui vengono individuati i soggetti da sottoporre alle verifiche antimafia ai sensi dell'art. 85 del *Codice Antimafia*, (ivi compresi, ove richiesto dalla normativa vigente, dei relativi familiari conviventi di maggiore età), al fine di consentire a T&C Traghetti e crociere di richiedere la documentazione antimafia di cui all'art. 84 del *Codice Antimafia*;
 - f.2) in caso di subcontratti di differente oggetto e di importo superiore ad € 150.000,00, dichiarazione di iscrizione alla cd. White List antimafia di cui al D.P.C.M 18 aprile 2013 *oppure, in alternativa*, dichiarazione con cui vengono individuati i soggetti da sottoporre alle verifiche antimafia ai sensi dell'art. 85 del *Codice Antimafia*, (ivi compresi, ove richiesto dalla normativa vigente, dei relativi familiari conviventi di maggiore età), al fine di consentire a T&C Traghetti e crociere di richiedere la documentazione antimafia di cui all'art. 84 del *Codice Antimafia*;
- g. ai sensi dell'art. 90 co. 9 del D.Lgs 81/2008, i documenti previsti nell'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008;
- h. fotocopia del documento d'identità del legale rappresentante dell'impresa sub-contraente.

In mancanza di tale comunicazione, il subcontraente non può accedere al cantiere.

A seguito del rilascio da parte del R.U.P. del relativo "Nulla Osta" il D.L., se necessario, sospende i lavori onde procedere all'aggiornamento del POS depositato dall'APPALTATORE.

5. L'APPALTATORE *[eventuale In caso di raggruppamento temporaneo tra operatori economici l'impresa mandante stipula direttamente i contratti di subappalto relativi alla propria quota di esecuzione, ma l'autorizzazione al subappalto relativa ai suddetti contratti sarà obbligatoriamente formalizzata dall'impresa mandataria]* in caso di stipula per l'esecuzione dell'appalto di **subcontratti** aventi ad oggetto la **mera fornitura** di materiali o attrezzature – intesa come fornitura di un prodotto finito, frutto della produzione fuori dal cantiere, (quali, ad esempio, la trasformazione e la lavorazione sul cantiere, l'installazione o il montaggio) - *che non rientrano nell'elenco di cui alla Legge Antimafia, con esclusione di ogni attività di manodopera specializzata per i quali è prevista l'acquisizione del Nulla Osta di cui innanzi*, deve **trasmettere** immediatamente all'Ufficio di D.L. quanto segue per le verifiche di competenza per la disposizione di liquidazione del SAL di cui all'art.18 dello Schema di Contratto:
 - a. Nota contenente generalità del subcontraente, l'importo e l'oggetto della fornitura;
 - b. ai sensi dell'art. 3 della L. 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., anche per estratto, copia
 - c. dell'ordine/fornitura medesimo riportante la clausola di assunzione degli obblighi in materia di tracciabilità e a comunicare per il subcontraente i dati del conto corrente dedicato.;
6. **Relativamente agli obblighi in materia di esecuzione delle prestazioni in regime di subappalto e/o subcontratto, regolarmente autorizzate dal RUP, previa ricezione delle certificazioni demandate dalle disposizioni di legge ai componenti dell'Ufficio di Direzione Lavori, si rimanda agli obblighi di cui all'art. 19 dello Schema di Contratto.**
7. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.
8. T&C Traghetti e crociere ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 105 del Codice procede al pagamento diretto dei subappaltatori *(se del caso subcontraenti nel caso di involenza dello stesso)* nel rispetto delle disposizioni di cui all'art. 18 dello Schema di Contratto.

Art.46–Ottemperanza alle previsioni del D.Lgs. n°231/2001

1. L'Appaltatore dichiara di conoscere il contenuto del D.Lgs. n. 231/2001, si obbliga ad astenersi da comportamenti idonei a configurare le ipotesi di reato di cui al decreto citato.
2. L'inosservanza delle obbligazioni di cui al precedente comma da parte dell'Appaltatore è considerata grave inadempimento e causa di risoluzione automatica del Contratto ex art. 1456 del Codice Civile e legittimerà il Committente a risolverlo con effetto immediato nonché a pretendere l'integrale ristoro dei danni subiti.

Art.47–Prescrizioni del sistema di gestione della qualità

L'Appaltatore dovrà adottare ogni più opportuna azione per assicurare e documentare che tutte le attività affidategli vengono svolte nel rispetto di quanto previsto contrattualmente e in modo coerente con il sistema di gestione per la qualità certificato secondo la norma ISO 9000.

Art.48–Prescrizioni del sistema di gestione per l'ambiente

1. Per le attività oggetto del Contratto, l'Appaltatore deve assicurare il rispetto della normativa vigente in materia ambientale, con particolare attenzione al possesso di tutte le autorizzazioni necessarie e alla piena ottemperanza alle prescrizioni impartite dal Committente e dagli enti di tutela ambientale.
2. L'Appaltatore deve inoltre garantire il rispetto delle disposizioni contenute nella documentazione che costituisce il proprio Sistema di Gestione Ambientale, in particolare per quanto riguarda le Istruzioni Operative relative alla riduzione e/o alla minimizzazione degli impatti ambientali significativi legati alle attività oggetto del Contratto.
3. L'Appaltatore s'impegna a prendere visione della documentazione relativa alla gestione ambientale e a informarne adeguatamente gli operatori che saranno chiamati a operare nei siti interessati.
4. Durante le attività svolte nei siti interessati, il Committente, gli enti di tutela ambientale e/o i loro rappresentanti potranno eseguire verifiche e/o controlli ambientali per i quali l'Appaltatore s'impegna a fornire la necessaria assistenza qualificata.

5. Per i monitoraggi ambientali pianificati dal Committente relativi alle attività oggetto del Contratto, l'Appaltatore provvederà a consentire l'ingresso nelle zone interessate nonché a mettere a disposizione o a predisporre gli accessi e gli spazi necessari per consentire l'allestimento della strumentazione e l'effettuazione delle verifiche o dei controlli.
6. Nel caso di mancata risoluzione della problematica ambientale eventualmente riscontrata, l'Appaltatore resterà responsabile di ogni negativa conseguenza nello sviluppo delle attività oggetto del Contratto e sarà a suo carico ogni sanzione irrogata dalle autorità competenti.
7. L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare tempestivamente al Committente ogni situazione che possa comportare impatti significativi sull'ambiente.
8. L'Appaltatore dovrà provvedere alla verifica della corretta applicazione della normativa vigente in materia ambientale e di gestione degli eventuali rifiuti da parte di eventuali subappaltatori e subcontraenti impiegati nell'esecuzione delle prestazioni oggetto del presente Contratto.
9. L'Appaltatore si obbliga, nell'esecuzione dell'appalto, per quanto compatibile, al rispetto del documento "Politica ambientale" (pubblicato sul Portale Amministrazione Trasparente di T&C Traghetti e crociere, sezione Informazioni ambientali) che dichiara di conoscere.

RUMORE

L'appaltatore deve definire le modalità di controllo operativo dell'aspetto ambientale relativo alle immissioni di rumore nell'ambiente. Deve predisporre, prima della consegna dei lavori e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, (D.P.C.M. 01.03.91 e Legge Quadro 447/95) gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate all'interno del cantiere. Qualora le attività di cantiere comportino l'impiego di macchinari e impianti rumorosi, deve essere effettuata dall'appaltatore, richiesta per l'autorizzazione anche in deroga ai limiti di immissioni al Comune per la zona acustica in cui viene a posizionarsi il cantiere. Lo stesso, infine, deve trasmettere copia della suddetta documentazione anche alla Stazione Appaltante.

SVERSAMENTI ACCIDENTALI

Al fine di tutelare acque sotterranee, acque superficiali, suolo e sottosuolo da sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente, (gasolio, olio e altri prodotti chimici) i cantieri devono essere dotati di opportuni mezzi di contenimento, di idonei sistemi tecnologici e di adeguate procedure di intervento immediatamente operative al verificarsi dell'emergenza.

In particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le situazioni di emergenza possono riguardare:

- dispersione di olio e/o gasolio durante le operazioni di cantiere;
- sversamento di prodotti chimici utilizzati nell'ambito delle attività di cantiere;
- dispersione di altri prodotti durante le operazioni di approvvigionamento o durante le attività operative.

L'appaltatore dà evidenza alla Stazione Appaltante della presenza di tali sistemi e procedure (elenco delle attrezzature/sostanze di contenimento presenti in cantiere) mediante apposita documentazione.

CARBURANTI

Al fine di evitare le immissioni in atmosfera di inquinanti provenienti dai gas di scarico prodotti dei mezzi (marittimi e terrestri) che usano nafta con alte concentrazioni di zolfo, si dovranno utilizzare eco-carburanti che limitano tale rischio. I carburanti utilizzati dovranno quindi possedere un limite generale massimo al tenore di zolfo pari al 3,5%, valido per i combustibili marittimi usati nelle acque territoriali, nelle zone economiche esclusive e nelle zone di protezione ecologica, appartenenti all'Italia, ed a bordo di navi di qualsiasi bandiera.

L'appaltatore dovrà dare evidenza di tale adempimento fornendo alla D.L. la documentazione (bolle di acquisto) attestante l'acquisto di detti carburanti.

EMERGENZE AMBIENTALI

L'appaltatore deve definire le modalità per affrontare una situazione di emergenza derivante dal verificarsi di un incendio all'interno o nelle aree esterne ai cantieri mobili, al fine di prevenire e minimizzare i potenziali impatti ambientali che possano conseguire. Lo stesso deve stabilire, altresì, una procedura comportamentale dei lavoratori in caso di incendio oltre che degli addetti all'emergenza. Pertanto, il P.O.S. o altro apposito documento deve rilevare i dispositivi e le procedure adottate in relazione a quanto sopra.

1. I lavori devono essere condotti senza arrecare ostacoli o impedimenti al traffico urbano ed a quello della navigazione lungo i canali portuali ed in soggezione quindi alle prescrizioni che sono stabilite dalle competenti Autorità Municipali e Marittime.
2. L'Appaltatore deve provvedere affinché la navigazione non venga ostacolata e resa pericolosa ed è tenuta a praticare ogni presidio o segnale, tanto in terra quanto in mare a salvaguardia del pubblico passaggio, che non deve mai essere ingombro da propri mezzi d'opera inattivi. Ogni qualvolta si presentino natanti in transito, l'Appaltatore deve attenersi alle norme contenute nell'apposita ordinanza che è emessa dalla competente Capitaneria di Porto.
3. Potendo il singolo lavoro interferire con lo svolgimento delle operazioni portuali, l'Appaltatore provvede affinché non si vengano a creare interferenze, attivandosi, con congruo anticipo, al fine di pianificare gli interventi che dovessero occupare gli spazi demaniali, ed avendo cura di predisporre debiti coordinamenti con la Stazione Appaltante nonché con il Concessionario delle operazioni portuali.
4. L'Appaltatore deve uniformarsi a tutte sopracitate condizioni senza diritto ad alcun tipo di compenso, del maggior onere per i conseguenti contrattempi se ne è tenuto conto nella formulazione dei prezzi unitari di elenco.

Art.50–Incongruenza fra gli elaborati progettuali

Qualora negli elaborati progettuali siano presenti incongruenze e/o difformità fra i vari elaborati e/o all'interno di ciascuno di essi, spetta al Responsabile Unico del Procedimento, sentito il D.L., decidere quale soluzione adottare fra quelle prospettate.

CAPITOLO II – PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPITOLO I – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODALITA' DI ESECUZIONE, ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI E NORME DI MISURAZIONE

Art. 51 – Qualità e provenienza dei materiali

Art. 51.1 – Materiali impiegati

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle vigenti leggi, regolamenti e norme emanate in materia, nonché a quanto esplicitamente riportato nei successivi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori. I materiali proverranno da località, fabbriche o cave che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti di cui sopra.

Art. 51.2 – Prescrizioni generali relative ai materiali

Sabbia

Deve essere costituita da granuli non gelivi, non friabili e deve risultare priva di polvere, di frazioni limose, argillose e di sostanze organiche, nonché di sostanze dannose all'impiego a cui la sabbia è destinata.

Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose od organiche e non dovrà essere aggressiva. L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/litro di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/litro di solfati.

Cemento

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M 3 Giugno 1968 così come modificato dal D.M 20 Novembre 1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente Disciplinare e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

Il cemento da impiegare deve essere pozzolanico nei tipi normale (R 325) e ad alta resistenza (R 425).

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartonfeltri bitumati cilindrici o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della Legge 26 Maggio 1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del Produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere opposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art. 3 della legge 26 Maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere de ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. La qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art. 4 della Legge sopra ricordata.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati quelli che presentassero manomissioni. Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, la Stazione Appaltante potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte.

Inerti per conglomerati cementizi

Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi potrà essere naturale od artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa, granitica o calcarea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose polverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2%.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del D.M 27 luglio 1985 e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Ghiaia e pietrisco

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

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

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

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

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

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

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

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

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, e necessario effettuare su campioni prelevati di cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoli o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle ricerche.

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

Acciaio da cemento armato normale

Deve rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art. 21 della legge 5- 11-1971, n. 1086.

Acciaio per ferro lavorato

Profilati, barre, piatti, larghi piatti, lamiere: devono rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici ai sensi dell'art. 21 della legge 5-11-1971, n. 1086. Elementi di acciaio profilati a freddo: devono rispondere alle vigenti norme CNR 10022-85

Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal D.M 29 febbraio 1908, modificato dal D.P. 15 luglio 1925 e dalle vigenti norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

a) acciaio per costruzioni

Dovrà essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

I profilati, le barre, i piatti, i larghi piatti e le lamiere dovranno rispondere alle vigenti norme tecniche emanate dal ministero dei LL. PP. ai sensi dell'art.21 della legge 5 novembre 1971, n°1086.

Gli elementi di acciaio profilati a freddo dovranno rispondere alle vigenti norme CNR 10022-85.

b) ghisa.

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; 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 ghisa fosforosa.

c) metalli vari.

L'acciaio inox, l'acciaio corten, il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Bitumi, emulsioni bituminose, catrami, polveri asfaltiche, oli minerali.

I Bitumi devono soddisfare alle vigenti norme per l'accettazione per usi stradali del C.N.R. (rispettivamente pubblicate nei fascicoli 2, 3, 7 e 1 del C.N.R.).

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40, per asfalto colato il tipo B 20/30.

I bitumi liquidi devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per casi stradali" di cui al fascicolo n.7 del C.N.R., ultima edizione. Per trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/130 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

Le emulsioni bituminose devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n.3 del C.N.R., ultima edizione.

I catrami devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al fascicolo n.1 del C.N.R., ultima edizione. Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

La polvere asfaltica deve essere conforme alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al fascicolo n.6 del C.N.R., ultima edizione.

Gli oli minerali da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;
- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli oli avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate al tipo di cui alla lett. B.

Bitumi modificati

I leganti considerati nel presente testo, sono bitumi modificati costituiti da bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e/o plastomerici prodotti in impianti controllati dotati di idonei dispositivi di miscelazione che, quando non diversamente prescritto.

Le caratteristiche minime e le gradazioni dei leganti modificati per uso stradale sono quelle suggerite dal SITEB e in linea con quelle proposte dal CEN (Comité Européen de Normalisation), in ambito europeo, per i Paesi dell'area mediterranea.

I parametri (penetrazione, punto di rammollimento, viscosità, ritorno elastico, ecc.), devono, nessuno escluso, assolutamente rispettare la normativa se si vuole la certezza che il bitume sia effettivamente modificato.

Alcuni metodi di prova sono ancora in fase di approvazione presso il CEN e pertanto non hanno una numerazione ufficiale ma solo quella ufficiosamente denominata PrEN.

La viscosità a 160°C e i test di penetrazione e punto di rammollimento dopo RTFOT servono per assicurare una buona qualità del legante nel tempo.

Il bitume modificato utilizzato nel presente Appalto è di tipo "hard" (modifica più spinta e prodotto con caratteristiche prestazionali superiori).

Emulsioni modificate

Le emulsioni bituminose per uso stradale saranno scelte, a seconda dell'impiego, fra quelle basiche/anioniche o quelle acide/cationiche, tenendo conto che le prime hanno maggiore affinità con gli aggregati di natura acida e le seconde con gli aggregati di natura basica.

Le emulsioni dovranno corrispondere alle prescrizioni del CNR-Fasc. III del 1958 "Norme per l'accettazione di emulsioni bituminose per usi stradali".

Le emulsioni bituminose modificate, sono di natura acida/cationica, utilizzano come legante il bitume modificato e dovranno possedere i requisiti indicati nella successiva tab.2.

tab. 2 - Emulsioni bituminose modificate

Caratteristiche riferim.	Unità di misura	Valori	Norme	di
contenuto di acqua	% in peso	< 35	CNR - BU n° 100	
contenuto di bitume	% in peso	> 65	CNR - BU n° 100	
contenuto di flussante	% in peso	< 2	CNR - BU n° 100	
velocità di rottura demulsiva	% in peso	> 50	ASTM D 244	
omogeneità	% in peso	< 0,2	ASTM D 244	
sedimentazione a 5 gg.	% in peso	< 5	ASTM D 244	
viscosità Engler a 20 °C	°E	> 15	CNR - BU n° 102	
grado di acidità	pH	< 7	ASTM E 70	

Bitumi per mani di attacco

Sono bitumi modificati impiegati tal quali e non sotto forma di emulsioni. Sono spruzzati a caldo ($T > 180\text{ }^{\circ}\text{C}$) e realizzano una membrana in opera che non solo impermeabilizza il sottofondo ma costituisce, anche, un diaframma che impedisce il rimontare delle fessurazioni provenienti dal basso.

Per questo tipo di applicazione sono più adatti i bitumi con gradazione compresa tra 50/70 e 70/100;

Aggregati lapidei (inerti)

Gli aggregati lapidei, detti più semplicemente "inerti", formano lo scheletro di tutti gli strati costituenti la sovrastruttura stradale. Gli inerti devono essere non gelivi, duri e durevoli.

Non possono contenere particelle friabili, organiche, argillose, limose e soggette a rigonfiamenti. Devono essere costituiti da materiale frantumato spigoloso e poliedrico. Gli inerti devono rispettare le prescrizioni del CNR - BU n°139/1992, "Criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali". Le principali frazioni granulometriche dei materiali stradali, sono così definite:

- **pietrisco:** materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al setaccio 63 mm (crivello 71) e trattenuto al setaccio 20 mm (crivello 25).
- **pietriscetto:** materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al setaccio 20 mm (crivello 25) e trattenuto al setaccio 8 mm (crivello 10).
- **graniglia:** materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli o di ghiaie, passante al setaccio 8 mm (crivello 10) e trattenuto al setaccio 2 mm.
- **sabbia:** materiale litoide fine, di formazione naturale od ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaie, passante al setaccio 2 mm e trattenuto al setaccio 0.075 mm.
- **filler:** materiale polvirulento passante al setaccio 0.075 mm, che si aggiunge ai leganti bituminosi e alle miscele di questi leganti con aggregati litici, allo scopo di conferire particolari caratteristiche ai prodotti che ne derivano.

Gli aggregati destinati alla confezione dei conglomerati bituminosi per strati di base o binder, possono contenere materiali riciclati, purchè rientranti nelle prescrizioni di accettazione previste per gli inerti vergini.

I materiali inerti, dovranno essere sottoposti a prova dall'Ente Appaltante, specialmente se si impiegano materiali fresati provenienti da pavimentazioni in conglomerato bituminoso preesistenti.

Inerti sintetici

Gli inerti sintetici, possono essere impiegati per motivi specifici (ad esempio per la leggerezza), devono tuttavia possedere, se non specificato diversamente, i requisiti degli aggregati naturali.

Additivo minerale (filler)

L'additivo minerale deve essere costituito da polvere proveniente da rocce calcaree di frantumazione, corrispondenti alle prescrizioni indicate nelle succitate norme CNR. Si può usare all'occorrenza anche cemento portland e calce idrata con esclusione di qualsiasi altro tipo di polvere minerale.

Geotessuti

Il geotessuto dovrà essere in fibre 100% di polipropilene stabilizzato ai raggi UV, a filamenti continui agugliato meccanicamente, con esclusione di collanti e termotrattamenti di qualsiasi natura.

Il geotessuto dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- Massa areica 300 gr/m²
- Resistenza a rottura a trazione longitudinale e trasversale 31 kN/m
- Allungamento a rottura longitudinale < 80%
- Allungamento a rottura trasversale < 65%
- Resistenza al punzonamento (EN ISO 12236) 5200 N

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

Materiali diversi

I materiali diversi da quelli specificati nei precedenti articoli devono dall'Appaltatore essere somministrati in conformità alle prescrizioni dei corrispondenti articoli di elenco ed essere, comunque, delle migliori qualità esistenti in commercio. Essi devono rispondere alle vigenti norme.

Art. 51.3 – Prove sui materiali

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

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

Art. 52 – Modo di esecuzione delle prestazioni

Le prestazioni devono essere eseguite secondo le migliori regole dell'arte con tecniche, attrezzature e materiali appropriati, alle prescrizioni ed indicazioni contenute nel presente Capitolato Speciale e secondo gli ordini impartiti dalla D.L., nel pieno rispetto delle leggi in materia di sicurezza del lavoro.

Prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli scavi, sia di sbancamento sia di bonifica, o lavori che, comunque, interessino movimenti di materie, l'APPALTATORE deve, in contraddittorio con la D.L., rilevare il piano quotato, i profili longitudinali e trasversali e tutte le eventuali ulteriori rilevazioni necessarie o ritenute opportune. Tali rilievi vengono ripetuti ad ultimazione lavori onde verificare la corretta esecuzione.

L'APPALTATORE, inoltre, deve rendersi conto in modo preciso e completo della natura geotecnica dei materiali oggetto di scavi, sbancamenti, formazione di rilevati: ciò, sia attraverso la documentazione geotecnica allegata al progetto, che attraverso le indagini e le ispezioni che egli ritenga più opportuno eseguire.

Non viene riconosciuto alcun compenso aggiuntivo per eventuali difficoltà sull'esecuzione dei lavori, derivanti da una non perfetta conoscenza della natura, consistenza e caratterizzazione geotecnica dei materiali.

L'APPALTATORE non può mai accampare pretese e diritti a compensi per eventuali ritardi o sospensioni di lavori che si rendano necessari per la determinazione preventiva dell'andamento planimetrico ed altimetrico del terreno, qualora ritardi o sospensioni dipendano dal mancato rispetto, da parte dell'APPALTATORE medesimo, degli obblighi e degli adempimenti sopra specificati.

L'APPALTATORE, durante il corso dei lavori, sotto la propria responsabilità, deve evitare danneggiamenti ad opere visibili ed invisibili.

Qualora non siano rigorosamente rispettate le prescrizioni contrattuali il lavoro, ad insindacabile giudizio della D.L., non viene accettato ovvero si procede secondo quanto previsto dal d.P.R. 207/10 e dal D.M.LL.PP. 145/2000 «Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici» (successivamente denominato "Capitolato generale") per la parte non abrogata.

La mancata accettazione da parte della D.L. di lavori non realizzati in conformità al progetto comporta l'onere della demolizione ed il conseguente rifacimento a totale cura e spese dell'APPALTATORE.

In particolare si dispone il rispetto delle seguenti prescrizioni:

Art. 52.1 – Bonifica da ordigni bellici

Poiché non può essere esclusa l'ipotesi della presenza di ordigni bellici inesplosi, l'APPALTATORE ha l'obbligo di procedere all'esecuzione delle lavorazioni che possono comportare pericolo solo previa specifica indagine e, comunque, ad operare con le dovute cautele, fermandosi in caso di reperimento di ordigni e procedendo, poi, al loro recupero ed al brillamento da parte degli organi preposti, assumendosi ogni responsabilità nei riguardi del personale e dei mezzi d'opera nonché di terzi in genere. Il maggior onere conseguente a tali ritardi non viene riconosciuto all'APPALTATORE, in quanto di essi si è tenuto conto nella formulazione dell'offerta.

I lavori di bonifica da ordigni bellici dovranno essere condotti sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme qui di seguito esposte. L'Appaltatore dovrà segnalare alla competente Autorità Militare, nella cui giurisdizione ricade la bonifica:

- La data di inizio lavori.
- L'elenco del personale tecnico specializzato (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, artificieri, ecc.) che dovrà essere in possesso di brevetti di idoneità all'impiego rilasciati dal Ministero della Difesa.

- L'elenco del personale ausiliario.
- L'elenco degli ordigni rinvenuti nel corso dei lavori.
- La planimetria delle zone bonificate.
- La dichiarazione di garanzia prescritta dal Capitolato Speciale del Genio Militare. L'appaltatore potrà richiedere alla stessa Autorità Militare:
 - La consulenza tecnica.
 - I sopralluoghi del personale dell'A.M.
 - Il collaudo tecnico al termine dei lavori, o in corso d'opera. Resta inteso che l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le prescrizioni e disposizioni, che l'Autorità Marittima riterrà opportuno impartire circa l'esecuzione dei lavori di bonifica. L'appaltatore assume ogni e qualsiasi responsabilità, sia civile che penale, tanto nei riguardi del proprio personale quanto verso terzi, per i danni di qualsiasi natura comunque e dovunque derivanti dai lavori di bonifica oggetto del contratto e solleva perciò la D.L. nella maniera più completa dalle suddette responsabilità, anche nel caso che detti danni si fossero manifestati agendo nel completo rispetto della buona regola d'arte e delle prescrizioni antinfortunistiche vigenti nonché d'ogni altra disposizione particolare o generale prevista nel prescritto atto. Per l'esecuzione dei lavori di bonifica l'Appaltatore dovrà disporre della necessaria idonea attrezzatura ed in particolare d'apparecchi elettronici con sensibilità non inferiore a cm. 300 di profondità. Al termine dei lavori di sminamento, anche nel caso in cui non dovessero essere rinvenuti ordigni, dovrà essere rilasciata una dichiarazione di garanzia in bollo relativa alla zona bonificata con la quale l'Impresa si assumerà ogni responsabilità civile tanto nei confronti del personale e delle cose, per i danni di qualsiasi natura derivanti dall'eventuale presenza nel terreno di ordigni bellici, limitatamente alla sola area ispezionata e per la profondità stabilita, manlevando nel modo più completo, comunque e in ogni caso da qualunque responsabilità la D.L.

Art. 52.2 – Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L.

Nella esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, anche obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Gli scavi, ove necessario, devono essere opportunamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, assicurandoli abbondantemente contro i pericoli sopraccitati. La D.L. può richiedere che le armature degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza, senza che questo possa costituire motivo di reclamo o di richiesta di compensi da parte dell'Impresa.

Quest'ultima, in ogni caso, resta l'unica responsabile della sicurezza dei lavori. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nel corso d'acqua e nelle aree destinate agli interventi.

Nell'esecuzione degli scavi si dovrà provvedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati e le scarpate raggiungano l'inclinazione prescritta e/o tollerata in Progetto.

L'Appaltatore è tenuto, altresì, ad allontanare a propria cura e spese eventuali trovanti ritenuti non idonei dalla D.L. per reimpieghi successivi.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera, in modo da dare gli scavi possibilmente completi a piena sezione. Inoltre dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque mantenere efficienti, a propria cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

Qualunque sia la natura del terreno da scavare e qualunque siano i lavori da eseguire per la presenza negli scavi di macigni, conglomerati preesistenti, canali di fognature, infiltrazioni d'acqua, ecc., si intende che ogni onere relativo sarà a carico dell'Appaltatore.

Questi pertanto ha l'obbligo, prima dell'offerta, di effettuare accurate indagini sulla natura del sottosuolo ricorrendo a opportuni sondaggi o esaminando quelli già predisposti, in modo da rendere così sollevato il Committente da ogni indeterminazione o insufficienza di dati e istruzioni.

I materiali, provenienti dagli scavi (sabbie, ghiaie, pietre, ciottoli, terreno vegetale, argilla, ecc.) che a giudizio della D.L. fossero ritenuti idonei per altri lavori di costruzione, sono di diritto proprietà del Committente. L'Appaltatore dovrà depositarli a sue spese nel sedime di cantiere secondo ordini della D.L.

In caso di rinvenimento di oggetti di valore intrinseco od archeologico questi spettano di diritto al Committente, salvo quanto su essi possa competere allo Stato.

In particolare l'Impresa è tenuta tempestivamente a segnalare alla D.L. ed alla Soprintendenza rinvenimenti di carattere archeologico per le necessarie valutazioni.

Qualora negli scavi si fossero eventualmente sorpassati i limiti di progetto o quelli indicati successivamente dalla D.L. in variante al progetto, non solo non verrà conteggiato il maggior volume, ma l'Appaltatore dovrà a proprie spese ricostituire il terrapieno o le falde ed eseguire quei maggiori lavori che per tale fatto si rendessero necessari.

Qualora durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc. l'Appaltatore dovrà pure eseguire, senza maggiorazione di prezzo (salvo diversa precisazione), le opere necessarie per il loro sostegno, o spostamento ed esercitare una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe, rotture, disgrazie, prendendo altresì accordi ed ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari, sotto la completa sua responsabilità.

Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dal prezzo offerto.

Nell'eventualità di scavi di materie inquinate da infiltrazioni di acque luride o da depositi di materiali organici capaci di compromettere la sanità pubblica o anche soltanto di arrecare disturbo agli operai addetti ai lavori ed a terze persone, a giudizio esclusivo della D.L., l'Appaltatore sarà tenuto, senza maggiorazioni, a cospargere le materie scavate di sostanze antisettiche.

Norme di sicurezza da tenersi prima e durante gli scavi

L'Appaltatore ha il preciso obbligo di ottemperare scrupolosamente a tutte le norme di legge emanate in proposito, nonché a quelle eventuali future che risultassero emanate all'epoca della esecuzione dei lavori.

Dovrà inoltre attenersi alle disposizioni qui di seguito riportate:

- se lo scavo richiede puntellamenti, questi si devono disporre in modo da non ostacolare le eventuali manovre entro lo scavo e saranno applicati contro il terreno in modo da ripartire le spinte sopra una superficie più estesa possibile;

- si devono inoltre predisporre vie di scolo e possibilità di raccolta per le acque piovane ricorrendo a canali fugatori, fossi di guardia, argini allo scopo di impedire franamenti delle pareti di scavo o ristagni dannosi all'esecuzione dei lavori;

- gli scavi dovranno avere inoltre convenienti ripari con indicazione di pericoli a mezzo di cartelli e, di notte, di segnalazioni luminose.

Le suddette norme sono impartite senza pregiudizio delle responsabilità che s'intendono sempre a carico dell'Appaltatore. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti delle pareti stesse. Gli scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la realizzazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Scavo di sbancamento

L'Appaltatore eseguirà tutti gli scavi di sbancamento previsti in Progetto con tipo e numero di macchinari idoneo ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte ed entro i tempi previsti dal programma di esecuzione.

Rispetto alle sagome prescritte dal Progetto saranno consentite le seguenti tolleranze:

- larghezza al piede e in sommità degli scavi $+0,01 L$ (ove L è la larghezza prescritta);
- quote del fondo degli scavi $+ 0 - 2$ cm, all'interno di una maglia di m 3x3, rispetto alle quote di progetto.

Scavo a sezione obbligata per posa condotte

Scavo a sezione obbligata per posa condotte e realizzazione di fossi effettuati su superficie di qualsiasi natura eseguito con mezzo meccanico e a mano quando necessario, per una profondità fino a metri 2,50 misurati dal fondo dello scavo rispetto al piano di campagna, compresa pure la formazione del letto di posa ed il rinterro, sia con materiale di risulta, sia con altro materiale idoneo fornito a piè d'opera e contabilizzato secondo le apposite voci di elenco per i materiali a piè d'opera, costipamento meccanico con apparecchi vibranti, allontanamento alle pubbliche discariche autorizzate del materiale eccedente e di quello non giudicato idoneo dalla Direzione Lavori, compresa, se necessaria, a giudizio della stessa, la demolizione ed il successivo ripristino a perfetta regola d'arte di tutte quelle opere interferenti con le sezioni di scavo quali, pozzetti di scarico, fogne e fognoli in tubo di cemento, canalette in pietra e mattoni, condotte di pozzi perdenti od altre condotte, pietre, mattoni, calcestruzzo, ecc. fino alla luce massima di m^2 0,50, la foratura di spalle, piedritti ed archi di ponti, muri di canali, rogge e simili, e successivo ripristino a regola d'arte, la rimozione e rimessa in opera di paracarri, segnali stradali, pozzetti ed altro, compresa la formazione di buche e allargamenti dello scavo per giunti, innesti in opera o altri interventi sulla condotta da installare (inserimenti di pezzi speciali, valvolame, costruzione camere di manovra, ecc.), compresa la demolizione di eventuali trovanti in roccia e non, compresa, limitatamente agli scavi in terreni vegetali, la formazione dei rinterri raccordati alla superficie esistente nonché, al seguito di specifica richiesta della direzione lavori, di riporto di terreno sulla sezione di scavo eccedente la quota del piano di campagna, per compensare gli eventuali costipamenti differiti nel tempo.

Scavi in presenza di acqua

L'Appaltatore è obbligato ad eseguire i lavori all'asciutto anche se sotto la quota della falda freatica. In caso d'infiltrazioni la Direzione Lavori potrà sospendere i lavori o far compiere all'Appaltatore gli accorgimenti necessari con l'impiego di attrezzature e macchinari adeguati per il prosciugamento mediante abbattimento della falda freatica (tipo well-points) per non interferire con la falda stessa, senza che lo stesso possa richiedere all'Amministrazione Concedente oneri aggiuntivi in quanto già compresi nel prezzo unitario degli scavi. Il prosciugamento deve essere effettuato con un impianto dimensionato e installato in modo tale da consentire il perfetto prosciugamento della zona prestabilita e completo di:

- pompe a vuoto aspiranti corredate dei relativi gruppi motore;
- lance di infissione in numero adeguato e di lunghezza adeguata al fine di consentire l'intercettamento delle falde acquifere poste a diversa profondità;
- tubazioni di vario tipo e dimensioni e raccorderia di collegamento delle lance infisse alle pompe aspiranti;
- impianto di smaltimento delle acque aspirate disposto in modo che le acque stesse non tornino ad interessare la zona prosciugata.

L'infissione delle lance di aspirazione deve avvenire con mezzi adeguati. Se la natura del terreno lo richiede, le lance devono essere alloggiare in fori trivellati drenati. Il funzionamento dell'impianto di prosciugamento deve essere commisurato alle reali necessità derivanti dalla esecuzione dei lavori.

Materiali di risulta

I materiali scavati che, a giudizio della D.L., possano essere riutilizzati dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi. Il materiale ritenuto non idoneo ad essere riutilizzato dovrà viceversa essere depositato in area indicata dalla D.L. Di norma, il deposito sarà effettuato a lato dello scavo in modo però da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico e l'attività delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a tutte cure e spese dell'Impresa appaltatrice. Quando il deposito a lato delle trincee non fosse richiesto o, per qualsiasi motivo, possibile, il materiale di risulta dovrà di norma essere caricato sui mezzi di trasporto direttamente dalle macchine o dagli operai addetti allo scavo e sarà quindi avviato, senza deposito intermedio, ai rinterri.

Solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile né il deposito a lato degli scavi, né l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei rinterri nelle località che saranno prescritte, o comunque accettate, dalla D.L.

Drenaggi ed opere di aggettamento

Le opere di progetto previste lungo i corsi d'acqua, saranno realizzate mantenendo il piano di fondazione possibilmente all'asciutto (compatibilmente con l'evolversi delle condizioni meteo-climatiche). Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. L'Appaltatore è obbligato ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenere il piano di fondazione all'asciutto per tutta la durata dell'impiego.

Rinterro degli scavi

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito con materiali idonei come previsto nelle voci di elenco o di capitolato alle varie categorie di lavoro; in ogni caso le operazioni di rinterro vanno eseguite senza danneggiare i manufatti eseguiti.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, col tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Il rinterro con i materiali di risulta degli scavi prevede l'eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti di roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i rinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Letto di posa, riempimento degli scavi

Le tubazioni posate nello scavo devono trovare appoggio continuo, sul fondo dello stesso, lungo tutta la generatrice inferiore e per tutta la loro lunghezza.

A questo scopo il fondo scavo deve essere ben livellato e compatto, costituito da materiale uniforme, senza residui organici, presentare una superficie priva di asperità, o trovanti, per evitare possibili sollecitazioni meccaniche al rivestimento, od al tubo, e dovrà essere mantenuto asciutto fino a rinterro avvenuto.

Sul fondo scavo sarà previsto un letto di sabbia comune (sabbietta), dello spessore minimo di 10 cm. Ad ultimazione dei lavori di costruzione e posa delle tubazioni, l'*Impresa* procederà alla copertura e rinfiacco delle condotte, utilizzando sabbia comune (sabbietta), ben battuta e costipata.

Negli scavi in terreno naturale o di campagna, nel caso in cui il materiale di scavo si presenti sciolto, privo di ciottoli o materiali grossolani, il rinterro a rinfiacco e copertura delle condotte, potrà essere eccezionalmente eseguito mediante il reimpiego del materiale proveniente dallo scavo, opportunamente selezionato e vagliato. Tale sostituzione dovrà essere comunque espressamente autorizzata dalla *Direzione Lavori*, che ad insindacabile giudizio valuterà l'idoneità del materiale che si intende reimpiegare.

In caso di terreno agricolo occorre avere cura di riportare il terreno vegetale nella parte superiore dello scavo.

I rinterri degli scavi devono essere eseguiti in modo da ripristinare le condizioni iniziali di portanza del terreno al fine di evitare successive sollecitazioni indotte nelle tubazioni o canalizzazioni interrate, evitando successivi cali ed assestamenti delle pavimentazioni stradali.

Nei rinterri non dovrà essere utilizzato il materiale di risulta delle demolizioni di pavimentazioni stradali bituminose o di tipo speciale.

Quando il riempimento, su indicazione della *Direzione Lavori*, venga effettuato, a completamento degli scavi a sezione obbligata a volume l'*Impresa* avrà diritto alla compensazione con i prezzi previsti in Elenco per le diverse quantità di materiali inerti per riempimento impiegati.

La posa dei materiali sopra descritti dovrà essere realizzata disponendo sabbietta attorno e sopra il tubo per strati successivi compattati fino ad arrivare a quota (-30 cm) dal piano di lavoro, ed uno successivo di spessore minimo di cm 30 (con adeguata compattazione) in misto granulare stabilizzato. A richiesta si dovrà provvedere alla innaffiatura della sede stradale.

Tipologia di riempimento degli scavi

I materiali inerti e/o additivati e/o miscelati, richiesti dalla *Direzione Lavori* ed utilizzati per il riempimento degli scavi (sabbietta, sabbia, ghiaia, granisello, misto granulare stabilizzato, misto cementato con sabbietta, misto cementato con stabilizzato, miscela fluida di cemento, ecc.) verranno contabilizzati secondo le voci di Elenco Prezzi, che tengono conto sia delle quantità impiegate compresi gli sfridi, sia dei maggiori consumi dovuti alle irregolarità delle superfici e la diminuzione dei volumi a seguito della compattazione.

Messa in opera di segnali interrati di individuazione condotta

Nel riempimento degli scavi a seguito della posa di tubazioni, sarà di norma richiesta la posa di strisce segnaletiche, bande o reti, compresi eventuali fili conduttori, a seconda dei servizi da interrare, in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Le strisce segnaletiche devono essere collocate durante il rinterro sulla proiezione verticale delle tubazioni o guaine interrate, ad una altezza di almeno 30 cm dall'estradosso delle stesse, in maniera tale da costituire avviso, con sufficiente anticipo, rispetto ad un potenziale danneggiamento.

Per la posa dei pali segnaletici, forniti di norma dalla *Committente*, per l'individuazione del tracciato di condotte interrate, capisaldi, organi di manovra od accessori, è previsto in Elenco un prezzo a corpo, nel quale sono forfetariamente compensati gli oneri per:

- il prelievo, carico, e trasporto nel luogo di installazione lungo il percorso della condotta di tutti i materiali necessari;
- installazione del segnale ed ancoraggio al suolo mediante realizzazione in opera di basamento in calcestruzzo interrato costruito dall'*Impresa*, compresa la realizzazione degli scavi, la fornitura dei materiali necessari, le bagnature, il rinterro e la sistemazione del terreno circostante;
- l'eventuale collocazione di piastrine o targhette, fornite dalla *Committente*.

Protezione dei rinterri

Nel corso dei lavori potrà essere richiesta la realizzazione di opere a difesa dei rinterri di scavi in terreni aventi elevata pendenza, per formare briglie provvisorie di contenimento, o contro il dilavamento o ripari provvisori, mediante la formazione di

- briglie realizzate con pali e fascine;
- briglie realizzate con sacchetti in sabbia, con pali di sostegno.

Nel caso in cui i sacchetti non siano abbandonati nello scavo, l'*Impresa* sarà tenuta a rimuovere i sacchetti a fine utilizzo, e provvedere al loro trasporto alle discariche autorizzate.

I sacchetti di juta saranno contabilizzati in base al numero di sacchetti effettivamente posato, il prezzo di Elenco include tutti gli oneri relativi, ed in particolare:

- la fornitura dei sacchetti e della terra necessaria;

- il riempimento dei sacchetti;
- il trasporto e la posa in opera;
- l'eventuale rimozione a fine lavori, e trasporto alle discariche autorizzate.

Art. 53.3 – Pavimentazione Piazzali

Art. 53.3.1 – Tessuto non tessuto

Tessuto non tessuto geotessile in polipropilene per sistemi drenanti in conformità alla normativa UNI EN 13251, e costituito da un geotessile nontessuto a filo continuo 100% polipropilene coesionato mediante agugliatura meccanica, accoppiato meccanicamente ad un tessuto in poliestere ad elevato modulo e resistenza, peso 300 g/mq.

Requisiti meccanici ed idraulici:

- resistenza a trazione longitudinale EN ISO 10319 (kN/m) 50
- resistenza a trazione trasversale EN ISO 10319 (kN/m) 50
- allungamento a rottura (longitudinale/trasversale) EN ISO 10319 (%) < 14
- resistenza a trazione longitudinale o al 2% EN ISO 10319 (kN/m) 7 o al 5% EN ISO 10319 (kN/m) 22 o al 10% EN ISO 10319 (kN/m) 47
- orientamento del rinforzo isotropo
- permeabilità verticale rispetto al piano EN ISO 11058 (l/m2s) 50 senza carico
- permeabilità all'acqua nel piano EN 12958 (m2/s) 3×10^{-6} con 20 kPa.

Si prescrive la sovrapposizione dei lembi per almeno 20 cm e la posa anche sulle superfici laterali per almeno 30 cm dal fondo dello scavo. Eventuali prescrizioni aggiuntive sulla sovrapposizione saranno concordate con la D.L.

Art. 53.3.2 – Strato di fondazione in misto cementato

Per la esecuzione di tale tipo di sovrastrutture i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle quantità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Stazione Appaltante;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Stazione Appaltante per la miscela terra e cemento;
- d) ad avvenuta uniforme miscelazione della terra acqua cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Stazione Appaltante;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Stazione Appaltante;
- f) dopo che la sovrastruttura di terra-cemento sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie o con emulsione bituminosa o altro provvedimento da sottoporre all'approvazione della Stazione Appaltante, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere di buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Stazione Appaltante. Il macchinario che non sia di gradimento della Stazione Appaltante non potrà essere impiegato.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi della legge 26 maggio 1965 n. 595.

La Stazione Appaltante potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o solfato resistente, che corrisponda alle norme vigenti.

Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati portanti scritto il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna.

Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo della pioggia e dalle intemperie. Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere esente da impurità dannose, oli, alcali, materie organiche e qualsiasi altra sostanza nociva.

Il misto cementato dovrà essere realizzato con una miscela di ghiaia o pietrisco e sabbia o da materiali e terre provenienti da cave, fiumi o frantoi mescolati con acqua e cemento; detta miscela dovrà avere requisiti tali da rientrare nella curva granulometrica della seguente tabella:

Tipo di crivello Diametro maglie Percentuale di passante (mm) in peso (%)

- UNI 2334 40 100
- UNI 2334 25 65 – 100
- UNI 2334 15 45 – 70
- UNI 2334 10 35 – 60
- UNI 2334 5 23 – 45
- UNI 2332 2 15 – 30
- UNI 2332 0,4 6 – 15
- UNI 2332 0,18 2 - 7

Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilito in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume sul volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che corrisponde ai seguenti requisiti:

- a) dia perdite in peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 cicli di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHO-T 135/45) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo (eseguiti secondo la prova AASHO-T 136/45) compresi, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHO DM 145-49 nei seguenti limiti:

Terre dei gruppi A1a, A1b, A3, A2-4, A2-5, non oltre il 14%;

Terre dei gruppi A2-6, A2-7, A4, A5, non oltre il 10%;

Terre dei gruppi A6, A7-5, A7-6, non oltre il 7%;

- b) dia variazione di volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;

- c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento e di gelo e disgelo, non superiori alle quantità che può totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;
- d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente con il trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti a, b, c più sopra specificati.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria ambiente siano superiori a 4° centigradi ed il tempo non sia piovoso o molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome e le inclinazioni previste dal progetto prima di provvedere allo spargimento del cemento.

La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quando l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso al setaccio n. 4 (4,76 mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'Appaltatore dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Stazione Appaltante. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le dieci ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare potrà attraversare la zona in cui è stato sparso di fresco il cemento fino a quando questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo che il cemento è sparso, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronta per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Stazione Appaltante.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Stazione Appaltante, e non maggiore del 2% circa di tale ottimo. Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completata e sarà determinata con uno dei metodi rapidi prestabiliti dalla Stazione Appaltante o con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'Appaltatore di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Stazione Appaltante, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Stazione Appaltante.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipanti dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo che la miscela sarà stata costipata ed in alcuni casi prima che il costipamento sia stato portato a termine, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni ad esempio mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida, o di emulsione bituminosa o altro prodotto in grado di impedire la formazione delle fessure.

Art. 53.3.3 – Pavimentazione stradale con conglomerato bituminoso (binder di tipo hard)

Lo strato di collegamento in misto bitumato, con bitume modificato tipo "hard", in strato di 10 cm, ha la funzione di ancorare lo strato di usura a quello di base, trasmettendogli l'azione verticale dei carichi. L'elevata resistenza meccanica e la capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli, sono le sue caratteristiche principali. Lo strato di collegamento sarà composto da un conglomerato bituminoso costituito da una miscela di frantumato, pietrisco, pietrischetto sabbia e filler, impastata con bitume a caldo, steso in opera mediante finitrice e rullato con cura.

Inerti aggregato grosso (frazione > 4 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da ghiaia frantumata, pietrischi, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai seguenti criteri:

- quantità di frantumato > 100%
- perdita di peso Los Angeles LA < 25%
- indice di appiattimento "I_a" < 25%

Inerti aggregato fine (frazione > 4 mm)

L'aggregato fine sarà costituito da sabbie ricavate esclusivamente per frantumazione da rocce e da elementi litoidi di fiume con le seguenti caratteristiche:

- perdita di peso Los Angeles LA < 25%
- perdita in sabbia ES > 50%

Filler (additivo minerale)

Gli additivi filler provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, ecc, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

alla prova CNR-BU n°139/92 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti:

- setaccio UNI n° 0.18 pesante in peso a secco 100%
- setaccio UNI n° 0.075 pesante in peso a secco 80%

più del 60% della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0.075 deve passare a tale setaccio anche a secco.

Miscela

La miscela di aggregati lapidei e filler da adottare per conglomerati di collegamento migliorato, dovrà presentare una composizione granulometrica nei limiti del fuso.

Legante

Si suggerisce di utilizzare un bitume 30/50 classe 2 o 50/70 classe 3. il tenore di bitume sarà compreso tra il 4.0% - 5.0% sul peso degli inerti.

Requisiti di accettazione dello strato di collegamento (binder)

Il conglomerato migliorato per lo strato di base, dovrà avere i requisiti minimi proposti nella seguente tabella.

Requisiti	Unità di misura	Valori
Stabilità Marshall a 60 °C	Kg	>100
Rigidezza Marshall	Kg/mm	300-450
Percentuale di vuoti residui	%	4-6
Massa vol. delle carote indis. Rispetto provini Marshall	%	>97

Art. 53.3.4 – Geogriglia in fibra di vetro

Geogriglia in fibra di vetro specifica per il rinforzo del manto stradale.

Caratteristiche tecniche:

- Elevata resistenza a trazione e bassi allungamenti in modo da produrre un elevato modulo elastico. Minimi allungamenti viscosi (creep), in modo da potersi opporre nel tempo alle deformazioni plastiche incrementali dell'asfalto.
- Elevata flessibilità e drappeggiabilità, in modo da adagiarsi sulla superficie di posa senza generare ondulazioni e creare vuoti.
- Elevata resistenza alle alte temperature, tale da non generare ondulazioni e contrazioni termiche che inevitabilmente produrrebbero ulteriori fessurazioni nell'asfalto.
- Facilità di fissaggio allo strato di supporto tramite una mano di attacco con bitume puro o emulsione bituminosa, e buona adesione al supporto, tale da evitare il sollevamento dei teli a opera delle ruote della finitrice, dei camion e degli altri mezzi d'opera per la stesa dell'asfalto.
- Mantenimento del collegamento tra lo strato di asfalto superiore e quello inferiore, garantito dalla mano di attacco, senza creare una separazione tra i due strati.

Art. 53.3.5 – Tappeto d'usura (Splittmastix SMA)

Lo Splittmastix è un conglomerato bituminoso caratterizzato dalla presenza di una elevata quantità di graniglia e da un "mastice" costituito da bitume + filler + fibre stabilizzanti (splitt-mastix asphalt).

Le particolari caratteristiche granulometriche (e litologiche) degli inerti impiegati unitamente ad un alto contenuto di legante modificato con polimeri consente a questo tipo di pavimentazione di fornire prestazioni di assoluto livello in termini di durabilità, stabilità e resistenza alle deformazioni, rugosità superficiale e

resistenza all'ormaiamento.

Il conglomerato tipo splittmastix è un conglomerato bituminoso a caldo, dosato a peso o a volume, costituito da aggregati lapidei di primo impiego, bitume modificato, additivi e fibre.

Le miscele impiegate dovranno essere qualificate in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13108-5.

MATERIALI COSTITUENTI E LORO QUALIFICAZIONE

1) Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati bituminosi a caldo. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi degli aggregati fini e del filler che può essere proveniente dalla frazione fina o di additivazione. Gli aggregati grossi e fini sono costituiti da elementi ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali (rocce, aggregati naturali tondeggianti, aggregati naturali a spigoli vivi).

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043.

La designazione dell'aggregato grosso dovrà essere effettuata mediante le dimensioni degli stacci appartenenti al gruppo di base più gruppo 2 della UNI EN 13043.

L'aggregato grosso potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella A.1**.

Tabella A.1

AGGREGATO			
Parametro	Metodo di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN
Resistenza alla frammentazione (Los)	UNI EN 1097-2	≤2	LA2
Percentuale di particelle frantumate	UNI EN 933-5	10	C10
Dimensione Max	UNI EN 933-1	14	-
Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤	f
Resistenza al gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤	F
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤2	FI
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	≤1,	WA2
Valore di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥4	FL4

La designazione dell'aggregato fine dovrà essere effettuata secondo la norma UNI EN 13043. Per motivi di congruenza con le pezzature fini attualmente prodotte in Italia, è permesso l'impiego come aggregato fine anche di aggregati in frazione unica con dimensione massima D=4mm.

L'aggregato fine potrà essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella **Tabella A.2**. Qualora l'aggregato fine sia ottenuto dalla frantumazione di materiali naturali aventi valore di levigabilità PSV 45 il trattenuto al setaccio 2mm non deve superare il 20%.

Tabella A.2

AGGREGAT			
Parametro	Norma di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	≥70	-
Quantità di frantumato		60	-

Passante allo 0.063	UNI EN 933-1	≤5	f5
---------------------	--------------	----	----

Il filler, frazione passante al setaccio 0,063mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti.

La granulometria dell'aggregato filler, determinata secondo la norma UNI EN 933-10, dovrà essere conforme a quella prevista dalla norma UNI EN 13043. Il filler deve inoltre soddisfare i requisiti indicati in **Tabella A.3**.

Tabella A.3

F			
Parametro	Norma di prova	Valori richiesti	Categoria UNI EN
Indice di plasticità	UNI CEN ISO/TS	N	-
Porosità del filler secco compattato	UNI EN 1097-7	30-45%	v3
Stiffening Power - Rapporto filler/bitume	UNI EN 13179-1	≥	R&B8/16

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A1, A2 ed A3 sarà verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Gli attestati dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore).

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore.

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13043 la qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13043.

2) Legante

Il legante deve essere costituito da bitume modificato. I bitumi modificati sono bitumi semisolidi contenenti polimeri elastomerici e plastomerici che ne modificano la struttura chimica e le caratteristiche fisiche e meccaniche.

Le proprietà richieste per il bitume ed i relativi metodi di prova sono indicate nella **Tabella A.4**.

Tabella A.4

BITUME			
Parametro	Normativa	unità di misura	Valori richiesti
Penetrazione a 25°C	UNI EN1426	dmm	50-70
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	60
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN12593	°C	- 12
Viscosità dinamica a 160°C ⁻¹	UNI EN 13702-1	Pa s	0,25
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	%	50%
Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C	UNI EN 13399	°C	0.5
Valori dopo RTFOT (163°C)	UNI EN12607-1		
Penetrazione residua a 25°C	UNI EN1426	%	65
Incremento del punto di	UNI EN1427	°C	5

Ai fini dell'accettazione, almeno 15 giorni prima dell'inizio della posa in opera, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del legante tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata dal produttore o da un Laboratorio che opera per c/terzi.

3) Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Le **fibre minerali** nelle miscele ricche di graniglia e povere di sabbia hanno una funzione stabilizzante del mastice (filler+bitume) evitandone la separazione dallo scheletro litico.

Le fibre minerali stabilizzanti possono essere costituite da microfibre di cellulosa, vetro, acriliche, ecc.

4) Miscela

Il produttore dovrà determinare e dichiarare la composizione tipica (*target composition*) delle miscele impiegate.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo splittmastix, deve avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in **Tabella A.5**

La percentuale di legante, riferita al peso della miscela, deve essere compresa nei limiti indicati nella stessa **Tabella A.5**

Tabella A.5

Serie setacci ISO		SMA			
	mm	SMA 6	SMA 10	SMA 12	SMA 14
Setaccio	20				100
Setaccio	16			100	-
Setaccio	14		100	-	90 - 100
Setaccio	12		-	90 - 100	-
Setaccio	10	100	90 - 100	55 - 75	60 - 80
Setaccio	6.3	90 - 100	50 - 65	-	-
Setaccio	4	-	30 - 45	28 - 43	25 - 40
Setaccio	2	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
Setaccio	0.5	12 - 18	12 - 19	12 - 19	12 - 19
Setaccio	0.063	9 - 12	8 - 12	8 - 12	7 - 12
Contenuto di legante B		6,6 - 7,6	6,2 - 7,2	6,0 - 7,0	5,8 - 6,8
I valori del contenuto di legante sono riferiti al peso della miscela. Tali valori devono essere, di volta in volta, adeguati agli aggregati utilizzati moltiplicandoli					

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con il metodo Marshall (metodo di prova UNI EN 12697-34). In alternativa quando possibile si potrà utilizzare il metodo volumetrico (metodo di prova UNI EN 12697-31).

La miscela deve essere additivata, mediante idonee apparecchiature, con fibrette in quantità comprese tra lo 0,25% e lo 0,40% rispetto al peso degli aggregati.

Nella composizione tipica la miscela per lo strato di splittmastix deve possedere i requisiti riportati in **Tabella A.6** ovvero in **Tabella A.7**.

Tabella A.6

METODO MARSHALL		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Costipamento	50 colpi x faccia	
Risultati richiesti		
Stabilità Marshall	KN	>9
Rigidezza Marshall	KN/mm	1,5 - 3,0
Vuoti residui ()	%	2 - 4
Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni di	%	25
Resistenza a trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 0,60
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C	N/mm ²	> 40

() La densità Marshall viene indicata nel seguito con DM

Tabella A.7

METODO VOLUMETRICO		
Condizioni di prova	Unità di misura	Valori richiesti
Angolo di rotazione		$1.25^\circ \pm 0.02$
Velocità di rotazione	rotazioni/min	30
Pressione verticale	Kpa	600
Diametro del provino	mm	150
<i>Risultati richiesti</i>		
Vuoti a 10 rotazioni	%	8 – 12
Vuoti a 50 rotazioni ()	%	2 – 4
Vuoti a 130 rotazioni	%	2
Resistenza a trazione indiretta a 25°C ()	N/mm ²	> 0,5
Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C ()	N/mm ²	> 45
Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo	%	5
() La densità ottenuta con 100 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con Dc		

ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

Il possesso dei requisiti elencati nelle tabelle A5, A6 ed A7 viene verificato dalla Direzione Lavori in base ai valori riportati sugli attestati di conformità CE delle miscele. Gli attestati devono essere consegnati alla Direzione Lavori almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori. Su richiesta della Direzione Lavori devono inoltre essere fornite le registrazioni delle prove effettuate per il controllo di produzione di fabbrica degli ultimi 3 mesi. Le frequenze di prova per il controllo di produzione di fabbrica devono essere quelle relative al livello di controllo Y (livello intermedio).

Il sistema di attestazione della conformità è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1, del DPR n. 246/93 (Sistema 2+).

Per i requisiti non dichiarati nell'attestato di conformità CE la Direzione Lavori può chiedere la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. Per i requisiti contenuti nella UNI EN 13108-1 la qualifica prevede sia le prove iniziali (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato nelle UNI EN 13043 parti 20 e 21.

Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione i requisiti dichiarati dal produttore. I controlli di accettazione possono essere effettuati sulle miscele prelevate alla stesa, come pure sulle carote prelevate in sito. Per queste ultime si tiene conto della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele

rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 170°C e 180° C e quella del legante tra 160° C e 170° C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

Prima della realizzazione del manto di usura tipo Splittmastix è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante.

La mano d'attacco può essere realizzata con emulsione di bitume modificato, spruzzata con apposita spanditrice automatica in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,5 Kg/mq; in alternativa può essere utilizzato bitume modificato steso a caldo nella stessa quantità per unità di superficie.

Sulla mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, dovrà seguire immediatamente la granigliatura con aggregati di pezzatura 4/8 mm in ragione di 6/8 litri al metro quadrato. Allo stesso scopo potrà essere utilizzata sabbia o calce idrata.

L'emulsione per mano d'attacco deve essere un'emulsione cationica a rottura rapida con il 70% di bitume residuo (designazione secondo UNI EN 13808:2005: C 70 BP 4) rispondente alle specifiche indicate nella **Tabella D.1**.

Tabella D.1

EMULSIONE DI BITUME MODIFICATO			
Parametro	Normativa	Valori richiesti	Classe UNI EN
Polarità	UNI EN 1430	Positiva	2
Contenuto di acqua	UNI EN 1428	30+/-1%	-
Contenuto di bitume	UNI EN 1428	70+/-1%	8
Contenuto di legante	UNI EN 1431	> 67%	8
Contenuto flussante	UNI EN 1431	0%	-
Sedimentazione a 7gg	UNI EN 12847	≤10%	3
Indice di rottura	UNI EN 12850	70 – 130	4
Residuo bituminoso (per			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN1426	50-70 dmm	-
Punto di rammollimento	UNI EN1427	> 65 °C	-
Punto di rottura (Frass)	UNI EN 12593	< -15 °C	-
Ritorno elastico a 25 °C	UNI EN 13398	75%	5

Il bitume modificato steso a caldo deve avere le caratteristiche del bitume residuo indicate in **Tabella D.1**.

Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

POSA IN OPERA

La posa in opera del tappeto di usura viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La velocità di avanzamento delle vibrofinitrici non deve essere superiore ai 3 – 4 m/min con alimentazione continua del conglomerato.

Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata deve essere spalmato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm rispetto a quelli dello strato sottostante e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 150°C.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi devono essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione del tappeto di usura deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato con rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 12t.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie dello strato finito deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

La miscela bituminosa dello Splittmastix verrà stesa sul piano finito dello strato sottostante dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.

CONTROLLI

Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella **Tabella F.1**

Ogni prelievo deve essere costituito da due campioni; un campione viene utilizzato per i controlli, l'altro resta a disposizione per eventuali accertamenti e/o verifiche tecniche successive.

Sui materiali costituenti devono essere verificate le caratteristiche di accettabilità.

Sulla miscela vengono determinate: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione e vengono effettuate prove Marshall per la determinazione di stabilità e rigidità (UNI EN 12697-34). Inoltre sui provini compattati con il metodo Marshall sono determinati la massa volumica di riferimento D_M (UNI EN 12697-9), la percentuale dei vuoti residui (UNI EN 12697-8), la perdita di Stabilità dopo 15 giorni di immersione in acqua (CNR n. 121/87) e la resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana – CNR 134/91).

Dopo la stesa la Direzione Lavori preleverà delle carote per il controllo delle caratteristiche del conglomerato e la verifica degli spessori.

Sulle carote vengono determinati: la percentuale di bitume, la granulometria degli aggregati, la quantità di attivante d'adesione, la massa volumica, la percentuale dei vuoti residui.

Lo **spessore** dello strato verrà determinato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate dalle carote estratte dalla pavimentazione, assumendo per i valori con spessore in eccesso di oltre il 5%, rispetto a quello di progetto, valori corrispondenti allo spessore di progetto moltiplicato per 1,05.

Per spessori medi inferiori a quelli di progetto verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello Splittmastix pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = s + 0,2 s^2$$

dove s è lo scostamento in percentuale dal valore di progetto valutato con

$$s = (S_{\text{progetto}} - S_{\text{misurato}} * \text{carota} / (0,98 \text{ miscela})) * 100 / S_{\text{progetto}}$$

miscela: è quello riportato nello studio della miscela (D_M della tabella A.6 ovvero D_G della tabella A.7); in assenza dello studio della miscela si farà riferimento alla massa volumica dei provini Marshall confezionati con il conglomerato prelevato al momento della stesa.

Nei casi in cui risulti $s > 15$ si procederà alla rimozione dello strato e alla successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per carenze nella **quantità di bitume** riscontrata verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello splittmastix pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 25 b^2$$

dove b è il valore dello scostamento della percentuale di bitume (arrotondata allo 0,1%) dal valore previsto nello studio della miscela, oltre la tolleranza dello 0,3%; in assenza dello studio della miscela si farà riferimento al valore medio dell'intervallo indicato nella tabella A.5 (ultima riga)

Per l'eventuale presenza di **aggregati grossi** di natura carbonatica o di altri inerti con resistenza alla

frammentazione LA 22 ed alla levigabilità PSV 45 verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco del tappeto di usura pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 0,5 b^2$$

dove b è la percentuale in peso degli inerti di natura carbonatica o di altri inerti con resistenza alla frammentazione LA 22 ed alla levigabilità PSV 45 trattenuti al setaccio ISO 4.5mm, rispetto al peso totale degli inerti anche quelli passanti al setaccio ISO 4.50mm compreso il filler.

Per gli inerti grossi di natura non carbonatica aventi caratteristiche non conformi a quelle richieste (rif. **Tabella A.1**) la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Per valori dei **vuoti**, determinati sulle carote, superiori al 6% verrà applicata, per tutto il tratto omogeneo, una detrazione percentuale al prezzo di elenco dello splittmastix pari a:

$$\% \text{ di detrazione} = 2v + v^2$$

dove v è la media degli scostamenti (eccedenze) dei valori ottenuti dalle carote rispetto al valore limite del 6%. Per i tratti stradali con pendenza superiore al 6% il valore limite (accettabile senza detrazione) per la percentuale dei vuoti residui (sulle carote) è innalzato all'7%.

Valori dei vuoti superiori al 10% comporteranno la rimozione dello strato e la successiva ricostruzione a spese dell'Impresa, salvo il danno per il mancato esercizio dell'infrastruttura.

Per l'eccesso nella quantità di bitume, per la rigidità Marshall fuori dai limiti prescritti, per percentuali di vuoti residui, sia sulla miscela sfusa che sulle carote, inferiori al valore minimo la Direzione Lavori valuta l'accettabilità del conglomerato e le detrazioni da applicare.

Tabella F.1

CONTROLLO DEI MATERIALI E VERIFICA PRESTAZIONALE				
STRATO	TIPO DI CAMPIO	UBICAZIONE PRELIEVO	FREQUENZA PROVE	REQUISITI DA CONTROLLARE
Splittmastix	Aggregato grosso	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.1
Splittmastix	Aggregato fino	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.2
Splittmastix	Filler	Impianto	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.3
Splittmastix	Bitume	Cisterna	Settimanale oppure ogni 2500 m ³ di stesa	Riferimento Tabella A.4
Splittmastix	Conglomerato sfuso	Vibrofinitrice	Giornaliera oppure	Caratteristiche risultanti dallo
Splittmastix	Carote x spessori	Pavimentazione	Ogni 200 m di fascia di stesa	Spessore previsto in progetto
Splittmastix	Carote	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia di stesa	% bitume. % vuoti
Splittmastix	Pavimentazione	Pavimentazione	Ogni 1000 m di fascia stesa	BPN 60 CAT 60

Art. 53.4 – Struttura torri faro

Art. 53.4.1 Opere in cemento armato

L'Impresa è tenuta a verificare la progettazione esecutiva eseguita attenendosi alle norme di seguito indicate.

Nella progettazione e nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1981 n. 1086 concernente "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", nel D.M 27 luglio 1985 concernente "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e nel D. M. 14.01.2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni" e successive modificazioni od integrazioni.

L'Impresa dovrà inoltre osservare le norme delle leggi 25.11.1962 n.1684 e 05.11.1964 n.1224 e le loro eventuali disposizioni o integrazioni, le disposizioni delle circolari n.705 del 06.12.1963 e n.2535 del 12.06.1963 del Ministero dei LL. PP., nonché le prescrizioni della circolare n.6804 del 19.11.1969 dell'ANAS per opere di cemento armato costruite in prossimità dei litorali marini e comunque l'impiego di soli cementi pozzolanici.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a spese dell'Appaltatore, se non diversamente previsto e senza diritto di rivalsa, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un Ingegnere o da un Architetto, iscritto all'Albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'Amministrazione appaltante.

L'Appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, la presentazione al Genio Civile della documentazione atta al rilascio della licenza dell'uso e/o del certificato di conformità delle strutture.

Calcestruzzi

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice, armato e precompresso, deve essere del tipo detto "a resistenza garantita"; deve sempre essere utilizzato cemento pozzolanico o d'altoforno; il rapporto in peso acqua-cemento non dovrà superare il valore $0.40 \div 0.45$ ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo.

Le resistenze caratteristiche dei calcestruzzi armati e precompressi non devono essere inferiori a quelle previste dalla Legge n°1086/1971 e dal D. M. 14.01.2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni" ed essere corrispondenti a quelle indicate dal progettista.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati o anche per ottenere una sufficiente durabilità e compattezza; in tali casi la scelta deve essere orientata al maggiore dei dosaggi. Il dosaggio di cemento per m3 di impasto, eventualmente indicato nei relativi articoli di elenco prezzi e nel seguito va inteso come dosaggio minimo da dare agli impasti.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti deve essere effettuato con dispositivi meccanici suscettibili di esatto controllo, che l'Impresa deve fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Può essere ammessa la confezione a mano solo per piccoli quantitativi isolati, e in ogni caso a seguito di precisa prescrizione della Stazione Appaltante.

E ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto sopra riportato e con lo specifico obbligo da parte dell'Impresa di permettere alla Stazione Appaltante l'esecuzione dei controlli previsti presso la centrale di confezionamento.

L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione di impasti e di getti a temperature, comprese quelle prevedibili notturne, inferiori a +4°C se non con precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di richiedere preventivamente tutti gli studi di granulometria e resistenza dei calcestruzzi che crederà più opportuni e l'Appaltatore si presterà a detti studi che saranno eseguiti presso un laboratorio ufficiale o presso il laboratorio appositamente attrezzato in cantiere entro un periodo di almeno 4 settimane prima dell'inizio previsto per le operazioni di getto.

Il dosaggio del calcestruzzo e tutte le eventuali modifiche al medesimo dovranno essere approvate dalla Stazione Appaltante prima della messa in opera del calcestruzzo stesso.

Una volta ottenuta l'approvazione della Stazione Appaltante l'Appaltatore dovrà usare cemento della stessa qualità e provenienza e granulometria degli inerti uguale a quella dell'impasto tipo.

Controllo del conglomerato

Le modalità di prelievo dei campioni, la preparazione dei provini, il controllo della resistenza ed il calcolo statistico della resistenza caratteristica, dovrà essere effettuata strettamente in aderenza a quanto prescritto dal D.M. 16 giugno 1976 e dal D. M. 14.01.2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni" e successive modificazioni.

L'Appaltatore avrà cura di tenere sempre aggiornato e dettagliato il diario delle prove su cubetti. La Stazione Appaltante 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 Stazione Appaltante saranno pure prelevati provini dai getti già eseguiti, quando si abbia motivo di dubitare della loro buona riuscita.

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Stazione Appaltante un numero sufficiente di sclerometri e di dilatometri con relative apparecchiature, per il controllo dei ritiri dei calcestruzzi.

Calcestruzzi armati e precompressi

Il calcestruzzo per l'impiego nelle opere di conglomerato cementizio semplice e armato deve essere del tipo detto resistenza garantita, si deve sempre usare cemento pozzolanico o d'altoforno (o comunque solfato-resistente); il rapporto in peso acqua/cemento non dovrà superare il valore massimo di 0,45 ovviamente tenendo conto anche del contenuto di acqua degli inerti all'atto del confezionamento del calcestruzzo. Posta D la dimensione massima dell'aggregato il dosaggio minimo del cemento (kg/mc) deve essere non inferiore a:

350 kg/metro cubo per D = 70 mm

380 kg/metro cubo per D = 50 mm

410 kg/metro cubo per D = 30 mm

Le resistenze caratteristiche per i calcestruzzi armati non devono essere inferiori a quelle necessarie per ottenere la necessaria durabilità.

Per il raggiungimento delle resistenze caratteristiche potrà essere necessario ricorrere a dosaggi di cemento superiori a quelli sopra indicati e all'impiego di fluidificanti o superfluidificanti da introdurre anche per ottenere la

richiesta durabilità e compattezza. Provvedimenti particolari di protezione ai fini della durabilità del calcestruzzo saranno adottati nelle zone di bagnasciuga, secondo le previsioni di progetto. Gli additivi fluidificanti o superfluidificanti che si intende adottare per ottenere la resistenza caratteristica necessaria saranno supportati da una apposita documentazione tecnica che sarà sempre sottoposta all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Oltre a richiamare quanto è contenuto negli articoli precedenti, dovranno rispettare le prescrizioni che venissero specificate in sede di approvazione del progetto costruttivo delle singole opere dai competenti organi.

Armature metalliche

Le barre di armatura devono essere libere di ogni sostanza o materiali eterogeneo che possa compromettere la perfetta aderenza con il calcestruzzo.

Prima di iniziare il getto la Stazione Appaltante accerterà lo stato delle casseforme per ogni singola struttura e verificherà che le eventuali armature metalliche corrispondano per dimensioni e forma alle armature previste in progetto.

Il ferro per le armature deve essere fornito in barre delle sezioni e lunghezze prescritte da piegarsi e sagomarsi in conformità ai disegni approvati. La piegatura deve essere effettuata a freddo e meccanicamente in modo da ottenere i raggi di curvatura previsti.

Tutta l'armatura sarà protetta con forte zincatura a caldo (75 micron).

Le barre devono essere legate fra loro con filo di ferro cotto in tutti i punti di intersezione, per costituire una gabbia rigida, idonea a conservare la propria esatta posizione senza alcuna deformazione in fase di getto.

Le giunzioni sono di norma vietate, solo in casi eccezionali sarà consentita la sovrapposizione secondo le norme tecniche vigenti di cui alla Legge n°1086/1971 e ss.mm.ii.

Casseforme

Le casseforme metalliche che servono per il getto del calcestruzzo per i cassoni o per altre strutture, devono essere costituite nel modo più rigido, e risultare accuratamente sagomate e pulite nella parte interna, affinché il getto risulti a regola d'arte.

In casi particolari può essere consentito l'uso di casseforme di legno.

Esse devono essere idonee a sopportare il peso e la spinta delle strutture da gettare, il carico del personale e di tutte le attrezzature e mezzi mobili e fissi da adibire al getto e di tutti gli altri eventuali carichi e spinte.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla combinazione delle diverse frazioni di aggregati, al fine di realizzare un assortimento granulometrico con il minimo dei vuoti. La curva granulometrica, comunque, deve essere contenuta fra le curve limite di cui alle norme UNI 7163-72.

Per soddisfare le esigenze di lavorabilità del calcestruzzo, fermi restando i rapporti acqua/cemento prescritti, può essere consentito il ricorso ad additivi fluidificanti o super fluidificanti da sottoporre all'approvazione della Stazione Appaltante.

Trasporto e posa in opera del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo nei luoghi di getto deve essere effettuato con i mezzi più idonei e rapidi, di norma meccanici, atti ad evitare la separazione dei singoli elementi componenti l'impasto. Il tempo intercorrente dal momento del carico del calcestruzzo sul mezzo di trasporto a quello di posa nelle casseforme non deve essere maggiore di 15 minuti, salvo che il trasporto non sia munito di miscelatore.

Il calcestruzzo non deve essere scaricato nella sede di getto, qualunque sia l'attrezzatura impiegata, da un'altezza maggiore di 1.50 m.

Il calcestruzzo può essere anche trasportato a mezzo di pompe del tipo a spinta meccanica, in questo caso per migliorarne la fluidità possono essere aggiunti, a completo onere dell'Appaltatore e previa autorizzazione della Stazione Appaltante, additivi fluidificanti e può essere maggiorata la dosatura dell'acqua, a parità di rapporto acqua/cemento, purché vengano rispettate le modalità e le prescrizioni della D.L.

Ad ogni interruzione di servizio si dovrà provvedere alla pulizia della pompa e delle tubazioni con getto d'aria e d'acqua in pressione, avendo cura di evitare che i materiali di risulta della pulizia si disperdano sulle opere in costruzione.

Deve essere escluso l'impiego di pompe del tipo a spinta di aria. Se è prevista una benna portata da gru lo sbraccio di questa deve essere tale da poter scaricare il calcestruzzo direttamente in ogni punto dell'area di lavoro senza l'uso di carrucole a mano.

Prima dell'inizio del getto l'Appaltatore dovrà verificare che:

- l'armatura metallica corrisponda esattamente al progetto;
- sia stata effettuata un'accurata pulizia delle casseforme;
- nelle casseforme siano stati esattamente predisposti tutti gli inserti, paraspigoli, bulloni, tirafondi, manicotti, piastre, tubazioni e simili previsti per il montaggio di strutture di qualsiasi tipo;
- sia stata fatta, specie in clima caldo, un'abbondante e ripetuta bagnatura delle casseforme e degli inserti previsti;

Nel caso di getti di notevoli entità, della durata complessiva di più giorni, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori un preciso programma di esecuzione dei getti e delle posizioni di interruzione e ripresa.

La superficie orizzontale dei getti deve essere perfettamente a livello e finita a frattazzo grosso; le superfici a contatto delle casseforme, a disarmo avvenuto, dovranno presentarsi lisce, con piani uniformi, compatte, esenti da difformità di colore, da vuoti e da sbavature.

Durante e dopo il getto del calcestruzzo l'Appaltatore dovrà curare che le condizioni climatiche per eccesso di caldo e di gelo non provochino interruzioni e danni, anche se solo superficiali, al processo di presa e di indurimento.

In caso di freddo intenso i getti e le superfici da questi interessati devono essere protetti per il tempo necessario con teli, tavole, sabbia e con ogni altra attrezzatura e protezione idonea allo scopo. I getti devono essere effettuati preferibilmente nelle ore meno fredde della giornata.

I getti dovranno essere protetti dall'azione del calore e del vento con tutti i mezzi idonei a provocare una sufficiente diminuzione di temperatura, direttamente o indirettamente, sulla superficie dei getti e nelle zone di lavoro.

Immediatamente dopo il completamento delle operazioni di posa in opera del getto di calcestruzzo, a vibrazione ultimata, tutte le superfici dei getti dovranno essere trattate con idoneo prodotto antievaporante, da sottomettere all'approvazione della Stazione Appaltante, da applicare a spruzzo o a pennello.

Inoltre tutte le superfici dei getti ultimati, non appena raggiunta una consistenza tale da impedire il dilavamento, devono essere abbondantemente e ripetutamente bagnate più volte nelle 24 ore.

Quando il getto di calcestruzzo è effettuato in presenza di acqua si devono usare le attrezzature ed i metodi più idonei ad impedire il dilavamento ed a garantire un buon costipamento.

I getti che a giudizio della Stazione Appaltante risultassero difettosi, causa lo spostamento delle casseforme, lo spostamento delle barre e l'azione meteorologica, dovranno essere subito demoliti prima che la presa abbia termine.

Vibratura

La vibratura del calcestruzzo deve essere eseguita entro i primi 15 minuti dalla posa in opera dello stesso con apparecchi ad aria compressa, elettrici o meccanici.

Durante la vibratura sarà a cura dell'Appaltatore non provocare alcun spostamento al complesso dell'armatura metallica, e che ogni minima parte della sezione di getto sia riempita e costipata sino all'affioramento di un velo di boiacca di cemento.

Disarmo

Le casseforme dovranno essere lasciate in opera per tutto il periodo di stagionatura, a meno che non si provveda in maniera idonea a mantenere bagnate le superfici del calcestruzzo o ad evitare l'evaporazione delle superfici stesse applicando una miscela protettiva da sottoporre all'approvazione della Stazione Appaltante. Non si potrà eseguire il disarmo fino a che l'elemento non abbia acquistato una resistenza sufficiente a sopportare il peso proprio e gli altri carichi con un fattore di sicurezza non inferiore a 2; i sostegni delle solette e travi di coronamento gettate in opera non potranno essere rimosse prima di 7 giorni dal getto.

Non sarà consentita l'applicazione di carichi di alcun tipo su solette e travi prive di sostegni prima che il calcestruzzo non abbia raggiunto un'adeguata resistenza, ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante

Riparazioni e finiture

Tutte le superfici dovranno avere un grado di finitura uniforme. Su una lunghezza di 2 m non si dovranno osservare irregolarità superficiali superiori a 5 cm.

Tutti i difetti superficiali dei getti di c.a. dovranno essere scalpellati e rappezzati secondo modalità da sottoporre all'approvazione della Stazione Appaltante.

Art. 53.5 – Recinzione e cancelli

La **recinzione** sarà del tipo doganale prefabbricata con pannelli di collegamento in grigliato, costituita da:

- Barriera stradale di sicurezza tipo "New Jersey centrale" in cemento armato vibrato, con le seguenti caratteristiche:

PROFILO TIPO NEW JERSEY	2 LATI
SEZIONE	60 cm (base) x 80 cm (altezza)

LUNGHEZZA	360 cm
PESO ELEMENTO	1920 kg
FORI VERTICALI PASSANTI	N° 2 ø 70 mm
N° 2 TASCHE NELLA PARTE INFERIORE PER DEFLUSSO ACQUE METEORICHE	
N° 2 FORI ORIZZONTALI PASSANTI ø 50 mm PER MOVIMENTAZIONE CON PERNI E FASCE TESSILI O CATENE	

Principali caratteristiche tecniche di riferimento:

- calcestruzzo armato vibrato
 - cemento "42,5"
 - dosaggio 450 dan/m³
 - armatura in acciaio fe b44k
 - resistenza alla compressione (uni 6132): = 550 kg/cm²
 - resistenza a flessione unitaria (uni en 196/1): 60 kg/ cm²
 - capacità portante (uni en 12839): 15 ton
 - durabilità della capacità portante (uni 6132): 95%
 - resistenza ai cicli di gelo-disgelo (en 1340): 0,7 kg/mq
 - assorbimento d'acqua (en 1340): <6%
 - resistenza all'abrasione (uni en 1340): <20 mm
 - cessione elementi chimici del calcestruzzo conforme d.m. 186/06
- Pannello costituito da struttura reticolare in acciaio con piatti verticali portanti e tondi orizzontali, saldati tra loro con il procedimento dell'elettrofusione.

Dimensione maglia: Piatto 25x2 mm, oppure 44x44mm

 Tondo ø 5 mm

 Maglia 63x132 mm

Cornice di testa costituita da piatto con dimensioni maggiori di quelle verticali, saldato per resistenza, senza materiale d'apporto con il procedimento dell'elettrofusione.

Composizione dei materiali: Acciaio Fe360 B UNI EN 10025

Trattamento superficiale: zincatura a caldo conforme alla norma UNI EN ISO 1461, con spessore di 70 micron. Peso 9 Kg/mq – 12 Kg/mq

Viteria di collegamento: Acciaio inox TE M10x30 UNI 5739 e dado M10 UNI 55888.

I **cancelli** saranno del tipo apribile a due ante, zincati a caldo, con maglie 42x44 mm, piatto 25x2 mm, tondo 5 mm, ante composte da due semianti con n° 8 ruote autolivellanti.

Caratteristiche tecniche:

- altezza 270 cm;
- luce totale 900 cm;
- pannello costituito da struttura reticolare in acciaio con piatti verticali portanti e tondi orizzontali, saldati tra di loro con il procedimento dell'elettrofusione;
- Cornice di testa costituita da piatto con dimensioni maggiori di quelli verticali, saldato per resistenza, senza materiale d'apporto con il procedimento di elettrofusione;
- peso compreso tra 9 Kg/mq e 12 Kg/mq;
- n°4 catenacci per bloccaggio a terra.

Per maggiori dettagli della recinzione e dei cancelli, si vedano gli elaborati grafici.

Art. 53.6 – Area a verde

Art. 53.6.1 Qualità dei materiali

Generalità

Tutti i materiali in genere occorrenti per la realizzazione delle opere a verde dovranno essere riconosciuti dalla Direzione Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego, e solo una volta soddisfatto questo requisito fondamentale potranno pervenire da località ritenute dall'Appaltatore di sua convenienza. A tale fine l'Appaltatore ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà necessario, al controllo dei materiali impiegati. In particolare, i materiali botanici dovranno essere sempre accuratamente controllati per accettazione dalla Direzione Lavori prima del loro impiego, e, qualora ne sussista la necessità, potranno essere sottoposti — tramite campioni — ad uno specifico controllo fitosanitario presso un idoneo laboratorio di analisi per le Patologie Vegetali.

L'Appaltatore è obbligato a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione Lavori ed a rifare ex-novo le opere e gli arredi verdi realizzati con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere di impiantistica dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle vigenti norme CE.

Terreni

Ai fini del presente capitolato, per "terreno" si intende lo strato detritico superficiale della terra, in grado di ospitare le piante. Per maggiore chiarezza, andrà inteso che:

- terreno naturale o vergine o vegetale è quello formatosi in seguito a soli processi naturali o con modesti interventi di agronomici, con un proprio contenuto in humus e microorganismi, e spontaneamente colonizzatosi di piante, che hanno una parte fondamentale nell'evidenziarne il particolare contenuto in elementi chimici;
- terreno agrario o coltivato è quello nella cui evoluzione vi ha avuto parte preponderante l'intervento dell'uomo con l'attuazione di varie pratiche agronomiche, in grado di modificarne artificialmente le caratteristiche fisico-chimiche e il contenuto in elementi fertilizzanti.

La distinzione è fondamentale quando si vorrà prendere in considerazione, per l'esecuzione dei lavori, un approvvigionamento di terreno esterno al cantiere, da sottoporre o meno a interventi agronomici di lavorazione e fertilizzazione prima di reputarlo idoneo ad ospitare piante. Tutti i terreni utilmente impiegabili durante i lavori, siano essi di scavo sul cantiere o di riporto, dovranno possedere o essere lavorati e fertilizzati al fine di possedere le migliori caratteristiche fisiche e chimiche in relazione al tipo di utilizzazione che ne verrà fatto, l'Appaltatore dovrà fornire analisi chimico-fisica con determinazione dei seguenti parametri:

- contenuto percentuale in volume dello scheletro, cioè di particelle di terreno indivisibili con diametro maggiore di mm. 2;
- tessitura
- sostanza organica;
- pH, C.S.C., salinità, calcare attivo.

In ogni caso il terreno da utilizzare sarà sottoposto ad insindacabile giudizio da parte della Direzione Lavori.

Fertilizzazione del terreno

Per fertilizzazione si intendono gli interventi di apporto di concimi chimici o naturali e gli interventi di lavorazione del terreno con aggiunta di ammendanti e/o correttivi, al fine di migliorarne l'attitudine ad ospitare le piante.

Le lavorazioni e gli apporti di concimi, ammendanti e correttivi naturali, se previsti, dovranno svolgersi nel rispetto delle migliori e più semplici tecniche agronomiche. In particolare, se prevedono l'aggiunta al terreno di sostanze derivanti da deiezioni animali, andrà posta attenzione ad evitare la formazione di odori sgradevoli e aerosol.

Quando necessari, gli apporti di concimi ed elementi di sintesi chimica al terreno dovranno essere effettuate con prodotti a basso impatto sull'ambiente, rispettando i dosaggi realmente efficaci senza inutili eccessi, ed in ottemperanza alle vigenti normative statali e regionali in materia. La Direzione Lavori si riserva in qualunque momento di effettuare controlli in merito.

Fitofarmaci

L'impiego di fitofarmaci è consentito solo nel pieno rispetto delle normative comunitarie, statali e regionali vigenti in materia. Andranno in ogni caso impiegati i prodotti con minore impatto sull'ambiente, utilizzati secondo le specifiche raccomandazioni fornite dalle Ditte produttrici, e solo nei casi in cui si rendano effettivamente necessari. A tale proposito ogni intervento di questo tipo andrà prima opportunamente concordato con il Committente, che provvederà ad adottare e, se del caso, rendere pubbliche le misure eventualmente necessarie per la salvaguardia di persone, animali domestici e ambienti.

Acqua di irrigazione

L'Appaltatore dovrà assicurarsi riguardo alla qualità dell'acqua, in relazione alla eventuale presenza in essa di elementi tossici e nocivi, svolgendo, se del caso, a proprio carico le indagini necessarie. L'Appaltatore si farà inoltre carico delle eventuali opere mobili e/o provvisorie di allacciamento alla rete idrica per gli impieghi dell'acqua durante la durata dei lavori.

Materiali accessori

I materiali accessori sono tutti quelli che risultano di complemento e da impiegare per una buona riuscita dei lavori di piantumazione, e cioè: pali di sostegno, sistemi di ancoraggio e di legatura delle piante, prodotti per la cicatrizzazione di ferite accidentali provocate a tessuti corticali di alberi, pacciamature, ogni altro substrato di coltivazione da utilizzarsi da solo o in miscela col terreno, e quanto altro ancora necessario. Detti materiali debbono possedere i requisiti utili alla loro maggiore efficacia, in relazione all'impiego che ne verrà fatto. In particolare:

- i sistemi utilizzati per l'ancoraggio e per il completamento di interventi di dendrochirurgia agli alberi, devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'efficacia e la sicurezza nel tempo, e devono essere messi in opera con la massima attenzione ad evitare danni alle piante stesse: a questo proposito sono sempre da evitare ancoraggi e legature che non consentano il naturale assestamento e la crescita della pianta;
- i prodotti cicatrizzanti devono essere impiegati seguendo le specifiche prescrizioni del produttore;

- i substrati di coltivazione, debbono presentarsi in confezioni sigillate con indicazione del produttore, della provenienza, e delle informazioni necessarie al loro impiego.

Piante

Per piante in senso generale si intende tutto il materiale vegetale vivo di pronta utilizzazione, proveniente da vivai appositamente autorizzati.

Tutte le piante scelte e impiegate dovranno essere esenti da difetti e imperfezioni, nonché prive di manifestazioni di attacchi di insetti, funghi, virus ed altri agenti patogeni. Dovranno inoltre soddisfare pienamente i requisiti di progetto: a questo proposito la Direzione Lavori dovrà effettuare un controllo delle piante prima della loro messa in opera, con facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche generali elencate ed a quelle specifiche di successiva elencazione.

Riguardo alle caratteristiche tecniche di fornitura si consideri che:

- le piante arboree, se aventi circonferenza del fusto superiore a cm. 10 misurata a m. 1 dal colletto, oppure se di altezza superiore a m. 1, dovranno di regola avere subito in vivaio almeno due trapianti;
- le altre piante arboree e tutte quelle arbustive dovranno invece avere subito almeno un trapianto;
- le piante, in relazione alle specie, alla stagione, e a quanto concordato con la Direzione Lavori, potranno essere fornite dall'Appaltatore per la messa a dimora con zolla o contenitore;

Nel caso che, successivamente al trasporto sul cantiere, le piante non possano essere messe prontamente a dimora, risultano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri relativi alla loro adeguata conservazione e protezione.

Durante le fasi di trasporto, scarico e movimentazione a qualunque titolo delle piante andranno prese tutte le precauzioni atte ad evitare loro qualsiasi tipo di danno per mantenerne le migliori condizioni vegetazionali, provvedendo ad es. nel caso più semplice, se la stagione lo richiede, alle necessarie innaffiature.

a) Alberi

Gli alberi scelti dovranno possedere un portamento ed una conformazione della chioma regolare e simmetrica nella distribuzione e densità delle ramificazioni, tipiche per la specie e la varietà considerata.

Il fusto deve essere privo di danni, deformazioni anomale, e storture, o comunque non caratteristiche per la specie.

L'apparato radicale, se ispezionabile direttamente, si deve presentare normalmente e regolarmente sviluppato, privo di radici strappate o secche e comunque ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari.

Per le piante fornite con pane di terra, le radici dovranno essere tenute di regola raccolte entro una zolla di terra priva di crepe, ben aderente alle radici stesse e di dimensioni proporzionate alla taglia della pianta.

La zolla di terra potrà essere trattenuta tramite un contenitore di rete metallica (a perdere oppure no), di rete metallica e plastica, ovvero solo di plastica. Sono di norma sconsigliate le piante dotate di zolla impagliata o rivestita con tela di iuta.

b) Arbusti

Per la fornitura di arbusti varranno indicazioni di carattere generale fornite per tutte le piante.

I parametri dimensionali ai quali gli arbusti dovranno rispondere per soddisfare le caratteristiche di progetto prenderanno in considerazione: altezza e sviluppo della chioma in rapporto alla specie botanica.

Sementi

La fornitura di sementi da parte dell'Appaltatore dovrà avvenire nel rispetto delle normative vigenti in materia, statali e comunitarie, ed in particolare impiegando materiale rispondente alle disposizioni vigenti in materia.

I prodotti scelti si dovranno presentare in contenitori sigillati muniti delle certificazioni richieste dalle normative citate, e dovranno riportare indicazioni su:

- specie;
- grado di purezza;
- germinabilità;
- date di confezionamento e di scadenza delle sementi.

Sono da evitare le forniture di sementi sfuse non controllabili riguardo agli elementi indicati.

Eventuali mescolanze tra le sementi per adeguarsi alle specifiche di progetto, dovranno sempre partire da specie pure e rispettare le percentuali fissate.

Art. 53.6.2 Operazioni di messa a dimora

Sopralluoghi ed accertamenti preliminari

Prima di procedere alla installazione del cantiere, l'Appaltatore, dovrà procedere ad effettuare un sopralluogo accurato alle aree oggetto degli interventi.

Il sopralluogo dovrà consentire di verificare preliminarmente gli ambiti fisici di lavoro con eventuale individuazione, tramite segni grafici cancellabili, di particolari punti nelle infrastrutture edilizie o di urbanizzazione primaria, che possono risultare di riferimento per l'agevolazione del lavoro, e di accertare:

- le possibilità di allacciamento alle fonti di energia elettrica, telefono ed acqua;
- la presenza di siti idonei alla predisposizione e la messa in opera di ricoveri ed attrezzature;
- le aree eventualmente soggette a misure di salvaguardia o di particolare tutela.

Lavori preliminari sul terreno

Sono i lavori che l'Appaltatore dovrà eseguire prima di procedere alla esecuzione delle opere.

Tali lavori, nel caso di realizzazione di nuovi spazi verdi e/o manutenzioni straordinarie di qualunque tipologia, consisteranno, a puro titolo indicativo nelle seguenti lavorazioni:

- a) pulizia superficiale del terreno, compresa eliminazione di rifiuti, residui di allacciamenti a reti di impiantistica indesiderate o da sostituire;
- b) sfalcio della vegetazione erbacea infestante;
- c) analisi del terreno con raccolta di campioni di terra con numero minimo di 3 (tre) ogni 1000 (mille) mq;

Tracciamenti – Picchettamenti

Per mettere convenientemente in evidenza gli ambiti soggetti agli interventi di progetto, delimitare zone di ripristino della vegetazione, individuare la esatta posizione di elementi di arredo, di impiantistica, delle piante da mettere a dimora, l'Appaltatore dovrà provvedere al tracciamento sul terreno degli spazi e ingombri necessari, nonché alla picchettatura dei singoli punti di piantumazione, se isolati.

Pertanto sarà cura dell'Appaltatore, prima di iniziare i lavori, studiare approfonditamente tutti i dati, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni eseguire quanto specificato, sottoponendolo alla Direzione Lavori per il controllo. Soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative. Anche se i tracciamenti ed i picchettamenti verranno verificati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti, e/o altre indicazioni impartite dalla D.L.

Saranno a carico dell'Appaltatore le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Lavori del suolo

Successivamente ai lavori preliminari e alla adozione delle misure di salvaguardia per le piante esistenti, l'Appaltatore provvederà, ove richiesto, ad una lavorazione del terreno oggetto degli interventi progettati, alla profondità prescritta in progetto o concordata con la Direzione Lavori, allo scopo di eliminare altre parti sotterranee residue di vegetazione erbacea infestante, nonché di piante arboree ed arbustive già eliminate, materiale roccioso grossolano, rifiuti incorporati nel terreno. La lavorazione dovrà essere eseguita con il terreno a giusto grado di umidità, secondo le consuetudini della buona tecnica agronomica. Durante la lavorazione del terreno, qualora sia ritenuto necessario e sulla scorta dei risultati delle analisi, si procederà, in accordo con la Direzione Lavori, alla incorporazione in esso di concimi organici e/o ammendanti e/o correttivi, per migliorarne le caratteristiche fisico-chimiche generali.

Scavi

Gli scavi del terreno, a qualunque titolo, dovranno essere compiuti adottando tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, soprattutto nel caso di lavori su terreni in pendenza.

L'Appaltatore sarà responsabile degli eventuali danni occorsi, e quindi sarà tenuta a provvedere, a proprie spese, alle rimozioni delle materie franate ed al ripristino delle sezioni correnti delle sistemazioni idraulico-agrarie. Si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e il deflusso delle acque.

Gli scavi ed i trasporti saranno eseguiti con l'impiego di mezzi adeguati (p. es. autocarri a trazione integrale, motocarriole, ecc.), e a mano ove necessario.

I materiali inutili e/o di rifiuto, compresi terreni di scavo non utilmente reimpiegabili, dovranno essere rimossi e trasportati per lo stoccaggio e smaltimento in aree autorizzate, a cura dell'Appaltatore.

Preparazione di buche e aiuole per piantumazioni

Buche di piantumazione: per alberi e arbusti dovranno essere predisposte smuovendo e asportando il terreno sino alla profondità necessaria.

Se le piante verranno messe a dimora in tempi successivi oppure, qualora già scavate le buche, le piantumazioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi l'Appaltatore dovrà ricolmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Se avviene una piantumazione di alberi di grandi dimensioni, risultanti da trapianti o forniti ex novo in zolla da vivaio, per dimensionare adeguatamente le buche andranno considerati: lo spazio per il loro ingombro, la necessità di agevolare il naturale assestamento della pianta sotto il suo peso, e la possibilità di apportarvi un conveniente strato di ghiaia o altro inerte drenante, terriccio, concime organico, ecc.

Durante l'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione alla eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee, interrompendo i lavori e informandone in caso positivo la Direzione Lavori, con la quale si concorderanno la migliore collocazione delle piante e gli altri interventi necessari.

Allo stesso modo occorre procedere se vengono rilevati ristagni di acqua al fondo delle buche, per predisporre i necessari accorgimenti correttivi.

I danni causati dalla mancata osservazione di queste norme sono a carico dell'Appaltatore.

Aiuole: la preparazione delle aiuole per la messa a dimora di alberi dovrà rispettare il generale andamento delle fasi di lavoro riguardo ai tempi e alle modalità di esecuzione.

Profondità dello strato di terreno per piantumazioni

In linea generale la profondità di scavo per collocare a dimora alberi e arbusti dovrà rispettare le dimensioni delle piante, relativamente alle dimensioni delle zolle ed alla necessità della loro più agevole collocazione.

A titolo di prescrizione generale la profondità di scavo dovrà consentire una messa a dimora delle piante in modo che il livello uniforme di progetto del terreno e il colletto dei fusti si trovino alla stessa quota.

Qualora lo strato di terreno al fondo della buche si presenti eccessivamente compatto formando una suola impermeabile, l'Appaltatore dovrà provvedere ad una "rottura" della stessa, e intervenire con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare ristagni di acqua sotto alla zolla.

La profondità del terreno necessaria per messa a dimora di piante erbacee, non comportando rilevanti movimenti preparatori di terra, andrà valutata nei singoli casi in relazione alle specie botaniche utilizzate e secondo indicazione della Direzione Lavori.

Semina del prato: per provvedere alla semina del prato, dopo la lavorazione preliminare del terreno, la profondità della lavorazione successiva dovrà risultare dalle prescrizioni di progetto. In caso contrario l'Appaltatore provvederà concordemente con la Direzione Lavori.

Apporti di terreni di coltivo

Qualsiasi apporto di terreno necessario per eseguire i lavori a verde dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori, che provvederà ad assicurarsi sulle caratteristiche fisico-chimiche del terreno utilizzato, in relazione alla suo impiego e alle specifiche fornite.

A questo proposito la Direzione Lavori, prima dell'approvazione potrà ordinare l'analisi di campioni di terreno.

Messa a dimora delle piante

Durante le operazioni di messa a dimora di qualsiasi tipo di piante l'Appaltatore curerà che vengano osservate tutte le precauzioni atte ad evitare il loro danneggiamento.

Le piante andranno collocate nei siti stabiliti seguendo le indicazioni specifiche relativamente al tipo di fornitura ed al tipo di specie.

Preparazione di alberi e arbusti per messa a dimora

La potatura della chioma, se necessaria, dovrà essere effettuata sotto il controllo della Direzione Lavori, eliminando in ogni caso i rami secchi, spezzati, strappati, o in eccesso.

Per la messa a dimora di alberi ed arbusti forniti con zolla o in contenitore, dopo aver aperto l'imballo, andranno verificate le condizioni di integrità del pane di terra, che si deve presentare sufficientemente fresco e aderente alle radici. In caso contrario la Direzione Lavori potrà ordinare all'Appaltatore la sostituzione della pianta.

Messa a dimora di alberi e arbusti

La pianta andrà posta nella buca facendo attenzione ad evitare il contatto diretto delle radici con il concime e ad ottenere il loro più naturale collocamento.

Durante il riempimento della buca potrà essere posizionato, infisso al fondo della buca, un palo tutore in modo tale che aderisca al fusto dell'albero: in questa fase la pianta andrà tenuta saldamente per assicurarsi che il colletto si posizioni alla quota corretta rispetto al piano del terreno, salvo disposizioni alternative ed equipollenti in merito all'uso di sistemi di tutoraggio-ancoraggio indicati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà sempre porre attenzione ad evitare piantumazioni che creano degli abbassamenti di quota del terreno al di sotto del colletto delle piante, oppure che lascino le piante in "sospensione", cioè con gli apparati radicali sollevati rispetto al fondo della buca, al fine di evitare la formazione di cuscini d'aria dannosi. Ciò può avvenire quando le piante, soprattutto se leggere perché di dimensioni modeste, sono state troppo strettamente ancorate ai pali tutori prima del loro naturale assestamento nella buca.

Un posizionamento delle piante in modo tale che si crei una leggera convessità del terreno in prossimità dei fusti, posizionando comunque il colletto in modo corretto, potrà essere tollerata in accordo con la Direzione Lavori solo in caso di sistemazioni in terreni particolarmente cedevoli che ne consentano un successivo naturale assestamento. In questo caso andrà predisposta comunque la stesura attorno alla pianta di una "pacciamatura" di spessore sufficiente (in caso di impiego di residui di cortecce, almeno 7 cm. di spessore) in grado di mantenere un buon tenore di umidità e freschezza per le radici più superficiali. Terminato il riempimento della buca il terreno andrà pressato e dovrà essere lasciata una zanella per l'acqua di irrigazione, da versare abbondantemente per favorire l'assestamento delle radici e il loro contatto con il terreno.

Le piante fornite con zolla andranno messe a dimora facendo attenzione a non rompere il pane di terra, collocando la zolla direttamente sul fondo della buca, senza aver posto sul fondo il concime.

Se l'involucro che avvolge la zolla è di paglia o iuta (caso possibile ma comunque sconsigliato, potrà essere lasciato sul fondo della buca, dopo averlo sciolto dalla legatura; se di plastica andrà in ogni caso tolto, così come le legature di ferro.

Il riempimento della buca andrà eseguito pressando la terra attorno alla zolla facendo attenzione a non danneggiare le radici. Il riempimento potrà essere completato con terra mista a torba, ed eventualmente spargendovi un concime organico a pronto effetto.

Restano salve le altre disposizioni già viste per la preparazione della zanella di irrigazione e per la immediata innaffiatura.

Nella messa in opera di pali tutori dovrà invece essere fatta attenzione a non rompere il pane di terra della zolla.

Semina di piante erbacee

La semina di piante erbacee dovrà di norma essere eseguita dall'Appaltatore impiegando materiale sementiero rispondente alle precedenti specifiche.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare le semine osservando le modalità tecniche descritte nelle confezioni di fornitura delle sementi previo parere favorevole della Direzione Lavori.

In ogni caso si terrà presente che, riguardo alla stagione di semina, per le piante erbacee annuali da fiore la stessa andrà eseguita di norma tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera, al fine di permettere la germinazione del seme e la crescita delle piantine nel periodo più ottimale; si semineranno invece nella tarda primavera o inizio estate le erbacee biennali e molte perenni.

Art. 53.6.3 Manutenzioni alle opere a verde nel periodo di garanzia

Periodo di garanzia

Le piante, salvo diverse specifiche, dovranno essere garantite per 24 mesi (due cicli vegetativi) dalla data di impianto.

Sono a carico della Appaltatore tutte le cure colturali (annaffiature, trattamenti antiparassitario, eliminazione di tutti i ricacci sottostanti il primo palco e di eventuali polloni basali, ecc.) necessarie a mantenere il perfetto stato sanitario e vegetativo le piante per tutto il periodo di garanzia.

Durante tale periodo la Appaltatore sarà ritenuto responsabile della morte delle piante, qualunque sia la causa (atti vandalici, esclusi) e dovrà provvedere alla loro sostituzione, sostenendone tutti i costi, con altre piante che dovranno possedere tutte le caratteristiche indicate nel presente paragrafo.

La Direzione Lavori, in ogni caso, potrà pretendere la sostituzione anche delle piante attecchite quando apparissero sofferenti e poco vitali o comunque con caratteristiche peggiori di quelle iniziali.

Attecchimento di alberi

Arbusti e piante erbacee piantate Ai fini della presente specifica, il termine "attecchimento" nel caso di alberi e arbusti di nuovo impianto, andrà inteso come la capacità delle piante di iniziare un nuovo ciclo vegetativo nell'anno successivo a quello di trapianto nelle migliori condizioni fitosanitarie e al di fuori del substrato di coltura di vivaio.

Poiché, come già visto, alberi e arbusti possono essere forniti per la messa a dimora con o senza zolla di terra, l'attecchimento si intenderà in ogni caso completato nel caso di piante a radice nuda quando queste si presenteranno con nuovi getti vigorosi all'inizio della stagione vegetativa (primavera) successiva all'impianto.

Per tutti gli alberi e gli arbusti forniti con zolla di terra, considerato che gli apparati radicali sono immersi in un substrato preparato in vivaio e che questo permette la vita della pianta per un certo periodo prima dello sviluppo

delle radici nel nuovo terreno di messa a dimora, l'attecchimento si intenderà completato quando queste si presenteranno sane e di buon vigore tre mesi dopo l'inizio della stagione vegetativa successiva all'impianto.

La constatazione dell'avvenuto attecchimento comporterà di fatto la cessazione del periodo di garanzia e dovrà essere ratificato con apposito verbale fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore.

Attecchimento del prato e di piante erbacee poste a dimora

Per il prato e le piante erbacee poste a dimora si intenderà che l'attecchimento è avvenuto quando tutta la superficie oggetto di intervento risulterà coperta in modo omogeneo dalla germinazione della specie botanica.

Irrigazioni

L'Appaltatore è tenuto a fornire alle piante, nel periodo compreso tra la fine dei lavori e il termine del periodo di garanzia, tutti i volumi di adacquamento necessari in relazione alle specie botaniche da irrigare, alla natura del terreno, ai tipi di sistemazione a verde (prato, piante isolate in aiuole, piante a gruppi o in filari) ed alle condizioni stagionali.

I volumi di adacquamento dovranno essere somministrati secondo un programma che definisca quantitativi, orari di irrigazione e frequenza nel breve e lungo periodo.

Il programma di irrigazione sarà concordato dall'Appaltatore con la Direzione Lavori.

Risarcimento piante

Nel caso in cui si verificano fallanze tra le piante messe a dimora nel corso dei lavori appaltati o mancati attecchimenti, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alle immediate sostituzioni, osservando per esse tutte le disposizioni della presente specifica.

Anche per le piante sostituite il periodo di garanzia decorre dal momento della nuova messa a dimora.

Ripristino di particolari condizioni del terreno

Sono considerati tra questi interventi di manutenzione a carico dell'Appaltatore:

- il rincalzo della terra al piede delle piante;
- la risagomatura delle zanelle di irrigazione o al contrario la loro chiusura con ripristino della quota originaria del terreno;
- il rimodellamento delle cunette di scolo dell'acqua piovana, ed ogni altro intervento che prevede spostamento di terra.

Manutenzione dei manti erbosi

L'Appaltatore dovrà provvedere ai primi tre tagli dei prati a partire dal momento reputato idoneo dopo la levata dell'erba.

Il taglio potrà mettere in evidenza il normale ed omogeneo attecchimento di tutto il manto erboso.

Ripristino del prato in punti difettosi

Il ripristino del prato in punti difettosi rientra tra gli interventi di risarcimento piante a carico dell'Appaltatore durante il periodo di garanzia.

L'intervento dovrà tenere presente le cause del fallimento della semina, predisponendo le dovute correzioni riguardo ai quantitativi di seme impiegato, alle modalità di semina e successiva irrigazione, alla presenza di qualunque elemento nocivo alla riuscita della sistemazione.

Qualora la precedente semina abbia manifestato la sola presenza di limitate zone prive di attecchimento, per garantire uniformità estetica al prato, l'Appaltatore dovrà impiegare lo stesso tipo di miscuglio della prima semina.

Controllo delle piante infestanti

Il controllo delle piante infestanti dovrà essere effettuato con interventi calibrati alla loro frequenza e densità, ed in ogni caso con le tecnologie a più basso impatto sull'ambiente.

Nel caso di utilizzo di prodotti chimici e diserbanti questi dovranno possedere i requisiti generali specificati in precedenza, e dovranno essere impiegati in giornate prive di vento da personale specializzato con l'impiego di adatte attrezzature per l'irrorazione, previa preventiva autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

Resta invece da concordare con l'Appaltante l'utilizzo di sistemi idonei a rendere di pubblica conoscenza l'impiego dei prodotti chimici

Concimazioni

Gli apporti di concimi alle piante e ai manti erbosi che potranno rendersi necessari durante il periodo di garanzia andranno autorizzati dalla Direzione Lavori dopo un sopralluogo atto a verificarne l'effettiva necessità.

Controllo di parassiti e fisiopatie

Il controllo di parassiti e fisiopatie andrà predisposto dall'Appaltatore con un programma di sopralluoghi e verifiche, a proprio carico, tramite personale specializzato.

In caso di incertezze nel riconoscimento delle patologie, l'Appaltatore dovrà avvalersi di perizie da concordare con la Direzione Lavori.

Sistemazioni di legature e pali tutori

Gli interventi di manutenzione dovranno prevedere anche la verifica periodica mensile degli ancoraggi delle piante ai tutori, della stabilità di questi, e del ripristino della posizione verticale di alberi e arbusti.

Altri interventi di manutenzione

Ogni altro intervento di manutenzione alle piante e alle sistemazioni del terreno, al di fuori di quelli specificati, dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Allontanamento dei materiali di risulta

Al termine di qualsiasi intervento di manutenzione l'Appaltatore dovrà provvedere all'allontanamento e all'avviamento in discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta. Seguirà una accurata pulizia delle aree interessate.

Art. 53.6.4 Collaudi

Collaudo provvisorio

Consisterà nel verificare la correttezza della posa, la qualità dei terricci, la rispondenza delle specie botaniche alle dimensioni richieste, le piante che presentassero imperfezioni, abrasioni o rotture dovute al trasporto o alla messa a dimora dovranno essere sostituite con altre, in perfette condizioni, a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo a fine cantiere

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado al normale uso.

Art. 53.7 – Impianto fognario

Art. 53.7.1 – Tubazioni

Norme generali

Per quanto riguarda i criteri da osservare nella progettazione, nella costruzione, nel collaudo delle tubazioni e degli elementi che le costituiscono si fa riferimento alle norme tecniche emanate con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.1985, pubblicato sulla G.U. n.61 del 14.03.1986, circolare 27291 del 20/03/1986 e successive modificazioni od integrazioni, quando siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto. Qualora gli esiti dei collaudi non fossero soddisfacenti, sarà in facoltà della D.L. ordinare ispezioni televisive delle tratte interessate a cura e spese dell'Appaltatore.

Considerata la bassa pendenza dei profili, tutti i tipi di tubazioni dovranno essere posti in opera per tratte di almeno 20 metri - o di produzione giornaliera, a discrezione della D.L. - controllando la livelletta con idonea apparecchiatura laser compresa nel prezzo di elenco.

Le giunzioni fra le tubazioni dovrà essere realizzata mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tipo "TIR-FOR". Nelle giunzioni a bicchiere non saranno ammessi sigillanti o malta per assicurare la tenuta, che dovrà dipendere esclusivamente dalla geometria del giunto e dalla qualità della guarnizione.

Art. 53.7.2 – Prove di tubazioni in opera

Le modalità di prova per il collaudo idraulico sono riportate nei punti specifici seguenti.

In ogni caso, per tutti i tipi di tubazioni valgono le seguenti prescrizioni di prova.

Si sottoporranno a pressione interna tratti di tubazioni parzialmente interrati con giunti scoperti, la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade ecc. già inseriti nella condotta stessa. In casi particolari, o su richiesta dell'impresa, potrà essere ammesso di eseguire le prove con tubazioni anche completamente interrate; l'impresa non avrà diritto in nessun caso ad alcun compenso per la ricerca ed individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione.

Le testate terminali delle tratte di condotte in prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature, fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'impresa che è responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta.

Raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà tolta la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave il manometro scrivente, controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo.

Le spese per le prove, sia in officina che in opera, saranno a totale carico dell'Impresa la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti a quanti altri ne possano occorrere (chiusura di saracinesche perdenti con flange cieche, scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento od altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazione o di altre parti delle condotte, queste dovranno essere sostituite, restando a carico dell'Impresa gli eventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove.

L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipocloruro od altro prodotto di analoga azione disinfettante; il tutto a cura e scelta dell'Impresa, responsabile della riuscita finale delle prove.

Il manometro, di tipo scrivente, da usare per le prove dovrà essere inserito nel punto delle tratte in prova avente la quota media del tratto in pressione.

Prima della prova, con la condotta in leggera pressione, verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale eliminazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e cioè sino a che vi fuoriesca solo acqua.

I singoli tratti di condotta saranno sottoposti ad una prova idraulica alla pressione pari ad una volta e mezza quella di esercizio di ciascun tratto in esame.

Art. 53.7.3 – Tubazioni in PVC e PEAD

Le tubazioni saranno fornite in rotoli se il diametro lo consente, o barre della lunghezza da 6 a 12 metri e dovranno essere trasportate su piani di appoggio privi di asperità.

Le imbragature per il fissaggio del carico dovranno essere realizzate con funi, bande di canapa, di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con le imbragature di fissaggio per non provocare danneggiamenti.

Il carico e lo scarico dei mezzi di trasporto e comunque la movimentazione devono essere effettuati con gru e col braccio di un escavatore ed i tubi devono essere sollevati nella zona centrale evitando di far strisciare gli stessi nelle sponde dei mezzi di trasporto.

L'accatastamento dovrà essere effettuato su un piano di appoggio livellato esente da asperità e l'altezza di accatastamento non dovrà essere superiore a metri due.

I raccordi ed accessori verranno forniti in genere in appositi imballaggi e se forniti sfusi si dovrà aver cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente; si dovrà inoltre evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti.

Prima di effettuare le giunzioni per saldatura è necessario far in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

Le testate dei tubi dovranno essere preparate creando la complanarità delle sezioni di taglio per mezzo di frese a velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio e saranno applicati mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con bulloni e tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento di guarnizione è consigliato in tutti i casi.

Le flange saranno di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento plastico ed a collegamento avvenuto, flange e bulloni dovranno essere convenientemente protette contro la corrosione.

La minima profondità di posa della generatrice superiore del tubo dovrà essere di m 1.00, e maggiorata in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In linea di massima la larghezza del fondo dello scavo deve essere tale da lasciar liberi 10 cm da ogni lato del tubo.

Il fondo dello scavo deve essere stabile ed eseguito secondo le norme di capitolato.

Prima della posa del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta o vagliata di spessore non inferiore a 10 cm sul quale verrà posto il tubo che verrà poi rinfiato per almeno 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a cm 30 misurato sulla generatrice superiore.

L'assemblaggio della condotta potrà essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi, utilizzando idonei mezzi meccanici.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati dovranno essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione, come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Prima di procedere al riempimento totale del cavo, tenendo conto che il tubo può dilatarsi in funzione della temperatura del terreno, si dovrà effettuare un riempimento parziale per i primi 50 cm sopra il tubo del tratto di condotta posata, nelle medesime condizioni di temperatura.

Il riempimento dovrà essere effettuato nelle ore meno calde della giornata.

Per consentire che la tubazione si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta posata dovrà essere sempre mantenuta libera.

Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc..

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD e PVC sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili; ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm² al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di un'ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore.

Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

Art. 53.7.4 – Pozzetti

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle dalla 1° alla V° della Guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 recante le norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, carico, scarico, movimentazione, collegamento delle tubazioni, controlli idraulici di tenuta senza impiego di sigillanti o stuccature nel numero che la Direzione lavori deciderà a sua discrezione.

Eventuali realizzazioni di allacciamenti in opera verranno realizzati forando la parete del prefabbricato con idonea carotatrice, eseguendo un foro di diametro adeguato all'alloggiamento della tubazione entrante e la relativa guarnizione a più labbra in gomma sintetica del tipo FORSHEDA F910, rispondente alle norme UNI EN 681 del 2006, DIN 4060, UNI EN 681-1.

Art. 53.7.5 Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi

Imballaggi

Gli imballaggi possono essere di legno o altri materiali e generalmente saranno considerati a perdere.

Il tipo di imballaggio è a scelta dell'impresa ma deve garantire che i manufatti oggetto della fornitura non vengano danneggiati durante il trasporto, che le estremità delle barre siano opportunamente perfette e che i tubi mantengano la forma circolare.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Trasporto

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non devono essere trascinati o fatti rotolare su terreni accidentati, non devono essere lanciati da un'altezza superiore a 30 cm e non devono essere accatastati più di quattro tubi in altezza.

Posa in opera

La posa in opera avverrà direttamente dal mezzo di trasporto della Ditta produttrice delle tubazioni, senza ricorrere a depositi intermedi su piazzale a piè d'opera.

Pertanto l'invio delle tubazioni dalla fabbrica dovrà essere eseguito di volta in volta, man mano che procederanno i lavori di scavo della sede della condotta.

La Direzione Lavori si riserva tuttavia la facoltà di ordinare il deposito delle tubazioni su piazzale a spese e cura dell'Appaltatore.

Fondo della trincea

La superficie del terreno in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, e priva di sassi o zolle di argilla.

Sottoscavo

In corrispondenza di terreni "mobili", organici o comunque poco consistenti lo scavo sarà approfondito e sarà creato un sostegno stabile mediante riporto di materiale granulare.

Acque di infiltrazione (eventuali)

L'acqua deve essere rimossa durante le operazioni di posa fino al completamento delle operazioni di rinfiaccio.

Larghezza della trincea

La larghezza della trincea dovrà essere conforme alle indicazioni di progetto.

Procedura di messa in opera

Ultimato lo scavo si procederà alla formazione del letto di posa costituito da almeno 10 cm di sabbia o materiale granulare fine compattato ed almeno il 90% del Proctor standard. In corrispondenza dei punti di giunzione il letto di posa sarà ribassato per una lunghezza di circa 10 cm.

La continuità del supporto sarà ripristinata dopo il completamento della giunzione. L'allineamento ed il livellamento dei tubi deve essere curato in modo che il disassamento di due barre contigue non sia maggiore a mezzo grado.

Nel caso si debbano realizzare delle limitate deviazioni del percorso, il disassamento fra due barre può essere spinto fino a 1 grado. Dove sono prevedibili cedimenti di vincolo dovuti ad opere murarie, pozzetti o blocchi di ancoraggio, dovrà essere previsto un giunto flessibile ad una distanza non maggiore di 2 diametri.

Rinfiaccio e reinterro

Queste operazioni saranno eseguite immediatamente dopo la posa; in caso ciò fosse impossibile si procederà ad un controllo accurato dell'allineamento prima di rinfiacciare.

Il materiale usato per il rinfiaccio ed il ricoprimento del tubo per almeno 30 cm sarà dello stesso tipo di quello usato per il letto di posa. La compattazione del rinfiaccio sarà spinta ad almeno il 90% del Proctor Standard e verrà effettuata per strati di 30 cm circa. Si procederà quindi al ricoprimento fino al piano campagna, secondo quanto prescritto da progetto. I giunti saranno lasciati scoperti fino al collaudo idraulico avvenuto.

Norme di compattazione

Dovranno essere utilizzate attrezzature idonee a garantire la densità richiesta. Si potranno utilizzare vibratorii a piastra battente o, per il letto di posa, rulli.

Controllo qualitativo della compattazione

Per assicurare la rispondenza alle prescrizioni del progetto, si eseguiranno periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata. Se la riduzione del diametro verticale risultasse maggiore del 3%, la compattazione dovrà essere incrementata. La validità della compattazione sarà confermata da test con penetrometri.

Prescrizioni particolari

Durante la fase di reinterro dovrà esser posta molta cura nel proteggere le tubazioni dalla caduta di sassi, da colpi provenienti dal macchinario utilizzato per la compattazione o per la distribuzione del materiale. Nel caso un tubo risultasse danneggiato si procederà alla sua sostituzione.

Prescrizioni ulteriori

Per il fatto della esecuzione e superamento delle prove preliminari di collaudo, non resteranno menomate in alcun modo le facoltà del Collaudatore, al cui giudizio esclusivo è riservato di effettuare controlli e prove sulla condotta in opera, essendo stabilito che tutte le garanzie contrattuali vanno riferite a condotta posta in opera.

Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione

Condizioni ambientali ed atmosferiche

I lavori di trattamento superficiale protettivi devono essere eseguiti in condizioni normali ed in modo continuativo, così da poter rispettare i tempi di esecuzione stabiliti dal ciclo di pitturazione.

I lavori devono essere eseguiti su superfici perfettamente asciutte (salvo che con l'uso di prodotti speciali).

La temperatura ambiente e quella delle superfici deve essere compresa tra +5°C e +35°C (eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore per i quali è necessario un minimo di temperatura di 15°C).

Lo stato igrometrico non deve superare il 60-70% di u.r.; nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il 75% di u.r. (salvo che per l'uso di prodotti speciali), oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti.

Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche non rientrino in quelle sopra precisate, i lavori non debbono essere iniziati o debbono essere sospesi.

Tecniche di lavorazione: regole generali

Ogni strato di pittura dovrà essere applicato dopo la essiccazione dello strato precedente e comunque secondo le esigenze degli specifici materiali impiegati.

Dopo l'applicazione dello strato di finitura, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto, di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese o dovranno essere mascherate da spigoli ed angoli. Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Per ognuno degli strati (di fondo - intermedio - di finitura), saranno indicati i relativi spessori in micron.

Il controllo degli stessi sarà eseguito con gli appositi strumenti magnetici o ad incisione sullo spessore del ciclo completo. Sarà concessa una tolleranza del $\pm 10\%$.

Tecniche di preparazione

Pulizia

Particolare cura dovrà essere posta per prevenire la contaminazione dei supporti preparati prima dell'applicazione del primo strato o tra questo e gli strati successivi; tali contaminazioni, che potrebbero avvenire da contatti con grumi, polveri, vapori, condense, spruzzi di lavaggio, ecc., devono essere eliminate dal supporto.

Preparazione della superficie e pitturazione dei supporti devono essere programmate in modo che i residui delle pulizie non vadano a cadere su supporti preparati di fresco da pitturare.

Le superfici che non devono essere pitturate dovranno essere adeguatamente protette sia dai residui delle pulizie che da gocciolamenti di pittura.

Trattamenti particolari

Nel caso di preparazioni ottenute con prodotti chimici, stucchi o mediante acqua o soluzioni acquose, deve essere lasciato trascorrere un tempo sufficiente tra la preparazione e la successiva pitturazione, in modo da permettere che si completino eventuali azioni chimiche e che la superficie sia asciutta.

Art. 53.8 – Impianto antincendio

Art. 53.8.1 – Tubazioni

Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata dovranno essere conformi alla specifica normativa di riferimento.

In particolare, le tubazioni dovranno essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste dovranno avere spessori minimi conformi alla Norma UNI 6363 serie b, ed esternamente dovranno essere protette contro la corrosione mediante rivestimento secondo la Norma UNI 6363. Nel caso di tubazioni in polietilene, queste dovranno essere del tipo PE-AD (alta densità, tipo PN 16 - pressione nominale 16 bar).

Tubazioni in polietilene (PEAD PN 16)

Saranno realizzate mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative alla norma UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità.

Avranno, inoltre, una resistenza alla temperatura da 0÷60°C e saranno totalmente atossiche.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) dovranno rispondere, in base al tipo usato, rispettivamente alle norme UNI 7611 e UNI 7612; entrambi dovranno essere del tipo PN 16.

Art. 53.8.2 – Componenti dell'impianto antincendio: Idranti e Valvole

L'impianto idrico antincendio sarà costituito da una rete di tubazioni ad anello.

Idranti sopra suolo

Gli Idranti saranno completamente prodotti in ghisa sferoidale GS 400-12, da azienda certificata ISO 9001, devono essere provvisti di un cappuccio di protezione degli attacchi di uscita e avere obbligatoriamente caratteristiche meccaniche dimensionali secondo la **norma UNI 9485 fig.1/2**; dovranno inoltre rispettare le seguenti caratteristiche:

Attacco di alimentazione

L'attacco di alimentazione dovrà essere del DN80, flangiato PN 16 secondo le norme UNI 2237, e avrà preferibilmente le flange orientabili in GS 400-12.

Attacco di uscita

Saranno forniti di due attacchi a vite DN 70/UNI 810 protetti da tappi a cappellotto pentagonale protetti da cappuccio di protezione il quale dovrà aprirsi con una chiave anch'essa a tubo pentagonale avente dimensioni riferite dalla norma.

Passaggi interni

L'idrante dovrà garantire che ad otturatore aperto le sezioni utili di passaggio siano almeno 1,2 volte la sezione di passaggio della valvola (DN80).

Dispositivo di manovra

Sarà composto da:

- un cappello di manovra superiore pentagonale (quadro a richiesta) avente caratteristiche dimensionali come stabilito dalla fig. 4 della norma,
- un'asta di prolunga inox con tenuta a mezzo 2 O-Ring che tramite un manicotto quadro comanda
- l'albero filettato di manovra, realizzato in acciaio inox rullato
- un tubo di collegamento inox che, nella parte superiore, contiene la madre vite in bronzo e nella parte inferiore l'otturatore; i due fermamente spinati inox.

Il senso di apertura deve essere indicato con una freccia, ricavata di fusione, con la dicitura "APRE".

Dispositivo di rottura prestabilito

L'idrante sarà provvisto di due semiflange in GS400 con punti di rottura prestabiliti che collegano il corpo superiore con la parte interrata e permettono, allentandole, l'orientamento delle prese su 360°. Il dispositivo deve garantire che nel caso d'impatto violento l'idrante si abbatta senza provocare fuoriuscita d'acqua e senza rovinare il dispositivo di manovra e possa essere ripristinato senza effettuare scavi

Gruppo valvola

L'idrante sarà munito di un gruppo di otturazione monoblocco completo di sistema di svuotamento automatico, inserito nella curva a piedino, o nell'attacco assiale; tale sistema per la protezione antigelo sarà protetto da bronzo o acciaio e costruito in modo tale da garantire che all'apertura dell'otturatore il foro di scarico si chiuda prima che l'acqua fluisca nell'idrante e si apra solamente alla chiusura dello stesso.

La sede dell'otturatore sarà in bronzo.

L'otturatore dovrà essere in ghisa sferoidale totalmente rivestito con gomma nitrilica vulcanizzata, avere costruzione ad alette contrapposte e ribassate e garantire il doppio effetto anticolpo d'ariete e antivibrazione.

Marcatura

Gli idranti dovranno riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- riferimento della norma UNI 9485;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro;
- anno di costruzione.

Prove di tenuta e resistenza

Dovranno essere provati per 3 minuti con valvola chiusa ad una pressione di 21bar per verificare la tenuta del cuneo, la prova dovrà essere ripetuta con valvola aperta ad una pressione di 24 bar per verificare la resistenza meccanica del corpo, le prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

Verniciatura

La verniciatura sarà effettuata, internamente ed esternamente, con polveri applicate con metodo elettrostatico e ricotte in forno con uno spessore minimo di 200µm, poliestere rosse RAL 3000 per il corpo superiore ed il cappuccio, epossidiche nere per la parte sottosuolo e dovrà garantire il massimo grado di aderenza secondo le norme UNI 8574/6-84.

Manutenzione

L'idrante deve essere realizzato in modo che, dopo l'installazione dello stesso nel terreno, lo stesso possa essere smontato dall'alto per operazioni di manutenzione e /o sostituzione di organi di tenuta senza effettuare scavi.

Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione dovranno essere conformi alla Norma UNI 6884 e, se a saracinesca, alla Norma UNI 7125. Saranno ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla e valvole a sfera: in ogni caso dovranno riportare l'indicazione della posizione di apertura/chiusura.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm, non saranno ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

Raccordi e attacchi unificati

I raccordi e gli attacchi dovranno essere conformi alle Norme UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, nonché alla Norma UNI 8478 con guarnizioni secondo la Norma UNI 813. Le chiavi di manovra dovranno essere conformi alla Norma UNI 814. Le legature dovranno essere conformi alla UNI 7422.

Altri tipi di apparecchiature potranno essere previsti per uniformarsi a precise prescrizioni delle Autorità locali aventi giurisdizione in materia di antincendio.

Art. 53.9 – Impianto di illuminazione – torre faro

Art. 53.9.1 – Note generali impianto di illuminazione

Le opere hanno per oggetto i lavori e le prestazioni occorrenti per la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto di illuminazione del nuovo piazzale area "TRATTAROLI" inerenti il terminal portuale Traghetti & Crociere in Ravenna. Formano oggetto del presente capitolato tecnico le norme e le prescrizioni relative alla fornitura e alla posa in opera dei componenti principali ed accessori necessari per la realizzazione dei seguenti impianti:

- Modifica al quadro Arrivo ENEL
- Quadro Generale "2" per torri faro n.10 e 11
- Distribuzione elettrica in bassa tensione
- Impianto illuminazione aree esterne piazzale
- Impianto di messa a terra ed organo disperdente di terra.

Art. 53.9.2 – Quadri elettrici a bassa tensione

Nel quadro esistente di fornitura dell'energia (che contiene quindi il contatore dell'ENEL), attualmente è installato un interruttore che alimenta un quadro secondario, per il comando e la protezione delle torri faro esistenti. Per l'alimentazione delle nuove torri faro (denominate 10,11), si prevede l'aggiunta di un interruttore magnetotermico, con potere di interruzione di 16kA, dotato di modulo differenziale regolabile e bobina di sgancio.

Detto interruttore alimenterà un nuovo sottoquadro, da affiancare a quello esistente, con una linea di lunghezza indicativa 65m, di formazione 4(1x50mmq) FG16R16 0,6/1kV, posato entro polifora interrata. A partire da questo quadro verranno alimentati i quattro armadi da installare alla base di ciascuna delle quattro torri faro, con 4 linee di formazione 5G25mq FG16R16 0,6/1kV 0,6/1kV, e 4 linee di formazione 7x2,5 per il comando delle accensioni (da postazione remota esistente), posate entro polifora interrata.

I quadri secondari saranno sviluppati con costruzione di tipo tradizionale con forma costruttiva pari a 2 separando le sbarre dalla sezione di distribuzione e verranno costruiti con carpenterie del tipo a pavimento e/o parete avente un grado di protezione adeguato al luogo di installazione (IP44).

I servizi ausiliari quali illuminazione interna, resistenze anticondensa saranno alimentati da un trasformatore servizi ausiliari dimensionato al 200% rispetto al carico effettivo.

Caratteristiche principali quadro di distribuzione:

Sistema sbarre distribuzione	trifase + neutro + sbarra di terra
Sistema di funzionamento	TT
Tensione nominale d'impiego	400/230V \pm 10%
Tensione nominale d'isolamento	690V
Frequenza nominale	50Hz \pm 2%
Livello d'isolamento nominale (1' a 50 Hz)	2.5kV
Corrente nominale in servizio continuo sbarre	125 A
Forma costruttiva	2
Corrente di corto circuito	< 16 kA
P.d. I. degli interruttori scatolati	\geq 25kA a 400V

P.d. I. degli interruttori modulari	$\geq 25\text{kA}$ a 400V
Coordinamento back up	non ammesso
Im degli interruttori modulari	curva C / D
Grado di protezione a portelle chiuse	IP44

Caratteristiche costruttive e di cablaggio dei quadri:

Tutti i quadri saranno costruiti con carpenterie in vetroresina colore grigio RAL 7040, montata su robuste cerniere, e chiusura mediante maniglia a scomparsa ad impronta triangolare con tre punti di blocco, serratura di tipo a cremonese.

Tutte le opere di carpenteria per i quadri ANS saranno del tipo, dimensione, con caratteristiche meccaniche e finitura, in accordo a quanto appresso specificato e riportato negli schemi elettrici di progetto; in particolare saranno rispettate tutte le indicazioni esposte dalle norme CEI 17/13-1, CEI 17/13-3 e CEI 44-5 EN 60204-1.

In generale l'ingombro interno netto di ciascun armadio sarà dimensionato per contenere tutte le apparecchiature specificate, tenendo in debita considerazione che tutti i quadri in futuro potranno essere ampliati rendendo agevole l'accesso a tutte le apparecchiature in esso contenute e tutte le operazioni di normale manutenzione.

Le prese d'aria, dove necessarie, saranno con labirinto di protezione, la piastra di fondo sarà in lamiera di acciaio alluminata. In sommità al quadro sarà fissata a mezzo silicone una targhetta con la denominazione ed il numero progressivo del pannello.

Tutti i vari organi di comando, segnalazione, ecc. saranno corredati di targhetta indicatrice in vipla con scritta bianca incisa su fondo nero, fissata mediante silicone.

Il sistema sbarre sarà dimensionato ed ammarato in base alle correnti nominali ed alla corrente di corto circuito indicate sugli schemi elettrici allegati a progetto e saranno protette con schermi isolanti lungo tutto il percorso.

Le sbarre derivate per l'alimentazione di più circuiti sono dimensionate per la somma delle correnti nominali dei circuiti maggiorate del 25% della corrente nominale del circuito con maggiore corrente nominale. Le connessioni tra le sbarre e gli apparecchi relativi ad un singolo circuito saranno dimensionate per la corrente nominale dell'apparecchio stesso.

Nei sistemi trifasi con neutro, la sbarra di neutro si svilupperà per tutta la lunghezza delle sbarre di fase e sarà:

- a) di sezione uguale alle sbarre di fase fino a 200 mmq, se in rame;
- b) di sezione metà delle sbarre di fase con un minimo di 200 mmq, se in rame, se queste ultime hanno sezione maggiore, salvo prescrizioni più restrittive dovute alle correnti di guasto.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra e sbarra-cavo, le sbarre saranno protette contro l'ossidazione; non verranno eseguite giunzioni sbarra-sbarra con un solo bullone su sbarre piatte di larghezza maggiore di 40 mm. I bulloni e i morsetti saranno provvisti di sistemi antiallentamento.

I supporti delle sbarre saranno costituiti da isolatori o da supporti isolanti stampati e stratificati, saranno di materiale non igroscopico e non combustibile e realizzati in modo da evitare le scariche superficiali in caso di deposito di polvere o formazione di condensa.

Ciascuna carpenteria conterrà tutte le apparecchiature costituenti l'equipaggiamento degli avviamenti e/o dei loro automatismi.

I conduttori utilizzati per i collegamenti all'interno del quadro saranno in cavo unipolare N0G9V-K con tensione nominale $U_0/U=450/750$ del tipo non propagante l'incendio e la fiamma e tensione di prova 2500V in c.a. (conformi alle norme CEI 20-22 II, CEI 20-35 e CEI 20-37 II).

I circuiti di potenza sono dimensionati in base alla corrente nominale degli interruttori magnetotermici con sezione minima di 2.5 mmq.

Sezione minima da utilizzare per cavo	Corrente massima di impiego
2,5 mm ²	10A
4 mm ²	20A
6 mm ²	25A
10 mm ²	35A
16 mm ²	50A
25 mm ²	63A
35 mm ²	85A
50 mm ²	100A
70 mm ²	125A
95 mm ²	160A

I circuiti ausiliari protetti in canalette di PVC, saranno flessibili in rame con sezione minima di 1.5 mmq. I colori dei cavi saranno conformi alla seguente tabella:

Colore	Funzione
Nero	Fase 380/220 Vac
Blu	Neutro
Giallo / Verde	Terra - PE
Grigio	Cavi secondari TA
Rosso	Ausiliari 24 Vac
Rosa	Ausiliari 12 Vcc
Arancio	Ausiliari con tensione esterna
Bianco	Ausiliari digitali telecomando
Bianco	Segnali analogici strumentazione

Ciascun conduttore sarà identificato da entrambi i capi dalla dicitura mediante segnafile indelebili e modificabili, in conformità agli schemi funzionali e di cablaggio, inoltre sarà munito di capicorda preisolato e serrato a pressione mediante adeguato utensile.

I conduttori saranno posti entro canalette in PVC autoestinguente V0, resistenza agli urti per temperatura -5 °C al calore 65 °C e alla propagazione della fiamma, complete di coperchio e riempite al massimo al 50%, i conduttori all'interno del canale avranno una scorta minima.

Ogni quadro sarà munito di una sbarra di terra principale avente sezione non inferiore a 100 mmq e con possibile connessione al sistema di terra dell'impianto preforata con fori di vari diametri e filettati passo MA, trattata mediante processo di nichelatura. I ponti tra due fili saranno eseguiti sotto uno stesso capocorda, non si prevedono ponti tra due capocorda sotto uno stesso morsetto.

I collegamenti dei circuiti ausiliari comuni a più apparecchiature saranno quindi eseguiti con il metodo delle barrette collettrici oppure con il sistema entra/esci; in questa ultima ipotesi sarà necessario fissare entrambi i fili in ingresso e in uscita dall'apparecchiatura in un unico capocorda di adeguata sezione: scollegando un'apparecchiatura dal circuito comune questo, in nessun caso, risulterà interrotto.

I capicorda, del tipo preisolato, per compressione con apposite pinze, saranno montati in maniera tale che sia impossibile il contatto diretto del dito di prova con la parte metallica del capocorda stesso e con il conduttore in rame su cui è applicato.

I circuiti di potenza facenti capo a un unico dispositivo di interruzione (interruttore o porta fusibile) saranno realizzati partendo dal dispositivo stesso con una linea per ogni circuito fino a un massimo di 2 circuiti: per l'alimentazione di più di 2 circuiti da un unico dispositivo di interruzione, si realizzeranno dei sistemi di barre in rame alimentate dal dispositivo stesso e in cui si attesteranno i circuiti derivati. Le sbarre e i conduttori isolati di potenza saranno contrassegnate come previsto nelle norme di riferimento (Esempio: R/S/T/N oppure L1/L2/L3/ o colori diversi).

Gli equipaggiamenti montati sulle porte saranno collegati con conduttori di tipo flessibilissimo. I collegamenti non protetti in canalette saranno raggruppati e supportati ove necessario.

I collegamenti ausiliari tra scomparti saranno realizzati con canalette per facilitare l'inserzione o la rimozione in condizioni di sicurezza di singoli conduttori; quando i collegamenti devono essere rimossi per motivi di spedizione saranno collegati a morsettiere terminali; non saranno utilizzate spine aggiuntive per realizzare i collegamenti interpannelli. I cablaggi dei circuiti ausiliari di misura e regolazione (segnali analogici 4-20mA) saranno realizzati con cavo di tipo schermato.

All'interno del quadro, le apparecchiature e i conduttori saranno identificati in maniera da permettere la loro immediata individuazione, le sigle e le diciture saranno conformi a quanto riportato sugli schemi elettrici.

In particolare, i conduttori di cablaggio saranno siglati mediante sistema a tubetti e/o similare; i relè e i temporizzatori zoccolati riporteranno la medesima sigla sia sull'apparecchiatura sia sullo zoccolo. Sul fronte del quadro le apparecchiature saranno altresì corredate di targhette fisse pantografate, indicanti l'utenza e/o l'azione svolta.

Il metodo per l'individuazione dei conduttori di cablaggio sarà scelto tra uno dei due seguenti in conformità con la pubblicazione IEC 391.

a) INDIVIDUAZIONE DIPENDENTE DA ENTRAMBI I MORSETTI

Sistema di individuazione nel quale ogni estremità del conduttore è contrassegnato utilizzando contemporaneamente sia il simbolo del morsetto cui esso è connesso sia quello del morsetto cui è connessa l'altra estremità.

b) INDIVIDUAZIONE INDIPENDENTE

Sistema di individuazione nel quale ogni conduttore è contrassegnato in modo univoco utilizzando un simbolo di individuazione indipendente da quello dei morsetti cui è connesso; tale simbolo cambierà ogni qualvolta il conduttore sarà connesso a morsetti di apparecchiature, mentre rimarrà invariato quando il conduttore sarà connesso a morsetti di morsettiere interne.

Le estremità di conduttori connessi a morsettiere predisposte per realizzare collegamenti esterni allo scomparto o alla cella, saranno completate con l'aggiunta nella sola estremità connessa al morsetto in uscita del simbolo di individuazione per il morsetto stesso e della morsettiera.

Le morsettiere saranno costituite da morsetti intercambiabili in melanina o di analoghe caratteristiche, saranno del tipo con viti a serraggio autobloccante, saranno muniti di targhette indelebili per la facile identificazione, e situate in posizione accessibile (parte inferiore del quadro o pannello laterale dedicato), per il controllo e la manutenzione, i morsetti relativi ai cavi di potenza saranno muniti di separatori e resi inaccessibili mediante calotta isolante.

Se non diversamente specificato, i cavi attestati al quadro entreranno dal basso; si prevede quindi una disposizione orizzontale o verticale delle morsettiere con uno spazio libero nel fondo quadro di almeno 15-20 cm nel quale si posizionerà un profilato con morsetti di ammaro cavi.

Le apparecchiature in campo saranno allacciate ad appositi morsetti predisposti nel quadro elettrico, detti morsetti saranno di tipo componibile e assiemabile su guida omega.

La grandezza dei morsetti sarà scelta, in funzione del cavo che vi si attesta, nel seguente modo: per cavi fino a 10 mm² i morsetti saranno una taglia superiore alla sezione del cavo, per cavi oltre 10 mm² i morsetti saranno della stessa sezione del cavo.

Per tutta la lunghezza delle morsettiere sono previste delle barre di rame con fori filettati per il collegamento dei cavi di terra e delle schermature; dove ciò non sarà possibile, si prevede di montare un morsetto di terra in corrispondenza di ogni singola utenza.

Tutte le barre di terra saranno montate su supporti isolati e collegate tramite cavo isolato alla barra di terra principale del quadro. Sulla sbarra di terra del quadro principale saranno attestate almeno due corde di rame in arrivo dall'organo disperdente interrato.

Gli strumenti analogici misure elettriche presentano dimensioni massime di 96 x 96 mm per gli strumenti ad indice e 96x48mm per i digitali e rispondere a quanto previsto dalle norme CEI CT-85 ed alle norme DIN 43700/43718.

La tensione di prova risulta di 2kV x un secondo a 50 Hz; la classe di precisione sarà come minimo pari a 1,5; la sovraccaricabilità sarà 10 In per un secondo e 1,2 In a tempo permanente. Le custodie saranno in materiale termoplastico del tipo a fiamma ritardata e tali da garantire un grado di protezione all'interno dello strumento pari a IP54.

Tutti gli strumenti da montare sul pannello interno sono di tipo da incasso, con attacchi posteriori aventi grado di protezione come minimo pari ad IP 2X; avranno custodia preferibilmente quadrata o rettangolare e con possibilità di applicazione di sigilli ove necessario; saranno provvisti di azzeramento dall'esterno.

Le apparecchiature saranno disposte in maniera tale che risulti possibile effettuarne la manutenzione o la sostituzione senza dovere smontare elementi non interessati, in particolare non saranno a ridosso di canaline o di altre apparecchiature.

Il fissaggio delle apparecchiature o delle guide sulla piastra porta apparecchi avverrà mediante viti su fori filettati o autofilettanti, sono esclusi bulloni passanti con controdado non accessibile.

Nella zona inferiore della piastra saranno disposte, quando possibile, tutte le apparecchiature pesanti (trasformatori, etc.).

Le parti attive saranno ubicate e protette in modo tale che le persone addestrate ed autorizzate possano effettuare con quadro in tensione le seguenti operazioni, senza pericolo di contatti diretti accidentali (non volontari):

- a) Ispezione visiva di dispositivi di manovra, regolazione, segnalazione, relais, sganciatori ed altri apparecchi.
- b) Regolazione e ripristino di relè a sganciatori.
- c) Sostituzione di fusibili, lampade, eccetera.
- d) Misure di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente.

- e) Allacciamento di cavi provenienti dall'esterno.
- f) Rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori tensione.

Gli strumenti indicatori, i manipolatori, i pulsanti e le lampade, saranno montati in posizione agevole per la lettura e la manovra. A carattere informativo, ma non limitativo, di seguito sono elencate le caratteristiche principali che le apparecchiature previste all'interno dei quadri avranno:

Prescrizioni sulle apparecchiature

- 1) per interruttori automatici magnetotermici con portate oltre 63A fino a 630 A sono stati utilizzati apparecchi di tipo scatolato aventi le seguenti caratteristiche:

corrente nominale:	secondo le esigenze
tensione nominale d'impiego:	690 V
numero poli:	2-3-4
potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu):	16-25 kA
blocco contatti ausiliari in commutazione (of):	aperto e chiuso
installazione:	fissa ad attacchi anteriori o posteriori
sganciatore standard avente le seguenti caratteristiche:	a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 0,7 \div 1$ di I_n b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 0,4 \div 15$ di I_r

- 2) per interruttori automatici magnetotermici con portate fino a 63A sono stati utilizzati interruttori magnetotermici automatici di tipo modulari aventi le seguenti caratteristiche:

corrente nominale:	secondo le esigenze
tensione nominale d'impiego:	230 / 400 V
numero poli:	1+N - 2 - 3 - 4
potere d'interruzione nominale a 400 V 50Hz (Icu):	16-25 kA
blocco contatti ausiliari in commutazione (of):	aperto e chiuso
sganciatore standard avente le seguenti caratteristiche:	a) soglia di intervento per sovraccarico $I_r = 1.45$ di I_n b) soglia di intervento per corto circuito $I_m = 5$ di I_n

- 3) Per eseguire le protezioni dei circuiti ausiliari saranno impiegati interruttori magnetotermici modulari di tipo unipolare con taratura 2-4-6 A.
- 4) Gli indicatori luminosi avranno un diametro 22 mm e saranno completi di ogni accessorio (gemma, blocchetto porta contatti, porta lampada, lampadina 2W attacco ba9s) e di targhetta indicatrice.
- 5) I selettori rotativi anch'essi sono previsti con diametro pari a 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.

- 6) I pulsanti di diametro 22 mm completi di accessori (blocchetto porta contatti e contatti) e di targhetta indicatrice.
- 7) Il sistema di alimentazione ausiliaria, per i circuiti ausiliari a 24Vca del quadro, sarà eseguito con trasformatore di sicurezza secondo le applicazioni, con tensioni primaria 400 V e secondaria 24 V, comprese di protezioni a monte ed a valle, eseguite con interruttori automatici aventi idoneo potere d'interruzione.
- 8) Temporizzatori modulare, 1-2 contatti in commutazione 250Vac 5A, non multi tensione, multi scala, multi funzione, led intervenuto.

Il cablaggio derivato sarà eseguito in parte in barre di rame ed in parte in cavo non propagante l'incendio, in particolare si raccomanda (con riferimento alla corrente nominale dell'interruttore) una densità di 1,5 A/mm² per le sbarre e 2 A/mm² per i cavi.

Dove sia necessario fare il collegamento di linee con più cavi per fase è necessario dimensionare opportunamente le superfici di contatto dei capicorda e prevedere in genere idonei profilati per il fissaggio dei cavi affinché, non gravino col loro tiro sui codoli degli interruttori.

Aperto gli sportelli anteriori non sarà possibile accedere a parti in tensione, e saranno presi tutti gli accorgimenti per la protezione contro i contatti diretti, posteriormente e lateralmente i pannelli saranno chiusi con serrature apribili solo con attrezzi.

Tutti i circuiti ausiliari vanno realizzati con cavi, sempre nel tipo non propagante l'incendio ed a bassissima emissione di gas alogeni, come da indicazioni, provvisti sempre di puntalini ad occhiello e staffaggio rigido per evitare cause di corto circuito soprattutto a monte di fusibili o interruttori.

Circuiti appartenenti a sistemi di tensione diversa od esterna (UPS) saranno adeguatamente individuati e separati dielettricamente, il colore di cavi alimentati da circuiti esterni sarà rosso (UPS).

La ripartizione dei carichi fra le fasi sarà fatta come da disegno e comunque con l'avvertenza che il carico complessivamente risulti poco squilibrato.

Armadi torri faro

Tutti gli armadi destinati alla distribuzione elettrica per gli impianti di illuminazione torri faro dovranno essere in vetroresina. Ogni armadio dislocato nelle aree di illuminazione esterna saranno posati su adeguato basamento in calcestruzzo, i cavi arriveranno dal basso.

Tutti gli armadi previsti dovranno presentare un grado di protezione minimo pari ad IP44.

Gli armadi in vetroresina ed in acciaio dislocati in campo dovranno essere provvisti di serrature a chiave; quelli in vetroresina in particolare dovranno essere di tipo stampato con colore RAL7040, le portelle saranno incernierate internamente e complete di serratura tipo cremonese agibile con chiave di sicurezza a cifratura unica, le cerniere saranno in lega di alluminio ruotanti su solette antibloccanti in materiale termoplastico.

Art. 53.9.3 – Criteri dimensionamento impianto elettrico

CRITERI DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

I criteri di dimensionamento dei circuiti e delle condutture sono stati eseguiti in osservanza delle seguenti norme e leggi:

- Legge del 1 marzo 1968 n. 186.
- CEI 64-8, - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 16-4 - Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.
- Tabella CEI UNEL 00722 - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o poli vinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni, con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV

I circuiti e le condutture sono stati dimensionati rispettando i seguenti criteri: la scelta e la loro messa in opera permetteranno di soddisfare le misure di protezione per la sicurezza, le prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto nelle condizioni d'esercizio ed alle prescrizioni appropriate alle influenze esterne previste.

Condizioni d'esercizio

Tensione

I circuiti e le condutture posate a vista e/o in canaline portacavi e/o in tubazioni interrato (ad esclusione dei cavi unipolari posati entro tubazioni a vista ed incassate) avranno una seconda guaina esterna isolante e saranno adatte ad un gradino in più di quella che è la tensione nominale d'esercizio, in questo modo si potrà ritenere il cavo di classe 2, in quanto del tipo a doppio isolamento e con livello di tensione maggiore di un gradino rispetto a quello necessario, ne consegue che il cavo potrà essere posato a vista; l'eventuale protezione meccanica, necessaria entro i 2,5m dal piano di calpestio, sarà eseguita tramite tubi protettivi.

Corrente

I circuiti e le condutture sono stati dimensionate tenendo conto della corrente che li percorre nell'esercizio ordinario; questi saranno inoltre in grado di sopportare le correnti che li possono attraversare in condizioni d'esercizio non ordinario, per periodi determinati dalle caratteristiche dei dispositivi di protezione.

Portate

I circuiti e le condutture sono stati scelti in modo che la corrente massima (portata) ammissibile per periodi prolungati da qualsiasi conduttore in servizio ordinario, è tale che la temperatura massima di funzionamento non supera i seguenti valori:

<i>Tipo di isolamento</i>	<i>Temperatura massima di esercizio (°C)</i>
Cloruro di polivinile (PVC)	Conduttore: 70
Polietilene reticolato (XLPE) ed etilpropilene (EPR)	Conduttore: 90

Accessibilità

I circuiti e le condutture verranno disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione, la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni.

Dimensionamento dei cavi ed influenza delle condizioni di posa

Il dimensionamento dei cavi è stato determinato principalmente da:

- distanza dell'utenza della sorgente d'energia;
- regime termico, determinato dalla quantità di calore prodotto nel cavo per effetto Joule e sua possibilità di smaltimento;

La possibilità di smaltimento del calore sarà determinata:

- resistività termica del terreno, solo per cavi interrati;
- temperatura del terreno o dell'aria, rispettivamente per cavi interrati e per cavi aerei;
- presenza di altre sorgenti di calore lungo il percorso del cavo in oggetto (normalmente altri cavi posati affiancati), la loro quantità, intensità e distanza; sia per cavi interrati sia per cavi aerei.
- profondità di posa, solo per cavi interrati.

Dall'esame dei fattori sopra indicati risulta che:

- il modificare anche solo uno dei parametri che condizionano il regime termico del cavo, potrà determinare un rapido invecchiamento dei materiali isolanti con possibile danneggiamento irreparabile del cavo.

Si richiama pertanto l'attenzione sul fatto che verranno rispettate le condizioni previste in progetto, quali ad esempio:

- tipo, granulometria e compattazione del materiale di riempimento dello scavo;
- quantità e mutua distanza dei cavi facenti parte di uno stesso raggruppamento;
- tipo e dimensioni della protezione contro i danneggiamenti meccanici.

Portata dei cavi

La portata dei cavi è stata prevista nei seguenti modi:

- per l'alimentazione dei trasformatori, motori, e utenze in genere, i cavi avranno una portata uguale o maggiore della I_n degli stessi;
- per l'alimentazione di circuiti di illuminazione e forza motrice che siano asserviti all'alimentazione di più carichi, i cavi avranno una portata uguale o maggiore della massima richiesta contemporanea e continua di corrente prevista sui circuiti stessi.

I cavi supporteranno senza danno, le sollecitazioni termiche, tenendo conto della max potenza di corto circuito.

Per il coordinamento tra conduttura e dispositivo di protezione si rimanda ad un successivo capitolo ed alle norme CEI 64 – 8 in vigore.

La sezione del conduttore di neutro è stata scelta in base alle seguente tabella:

Tipo di circuito	Sezione conduttore di fase	Sezione conduttore di neutro	Sezione conduttore di fase	Sezione conduttore di neutro	Note

	(Cu)	(Cu)	(Cu)	(Cu)	
Monofase a due fili	qualsiasi	$S_n = S_f$	qualsiasi	$S_n = S_f$	
Polifase e	$S_N \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$	$S_N \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_n = S_f$	Carico
Monofase a tre fili	$S_N \leq 16 \text{ mm}^2$	$S_n = 1/2 S_f$	$S_N \leq 25 \text{ mm}^2$	$S_n = 1/2 S_f$	sostanzialmente equilibrato e con bassa presenza di armoniche
SN = Sezione conduttore di neutro SF = Sezione conduttore di fase Cu = rame — Al = alluminio					

La sezione dei cavi è stata scelta in modo da garantire una caduta di tensione massima del 4% dal punto di consegna dell'energia elettrica. È stata scelta la sezione dei conduttori, anche in base alle correnti di elevate breve durata.

Le sezioni minime consentite dalle normative vigenti sono le seguenti:

Tipo di condutture		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione (mm²)
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu	1,5
			Al	16 ₁
	Condottori Nudi	Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	0,5 ₂
		Circuiti di potenza	Cu	10
			Al	16 ₄
Condottori mobili con cavi flessibili (con e senza guaina)		Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come specificato nella corrispondente Norma CEI
		Per qualsiasi altra applicazione		0,75 ₃
				0,75
1) si raccomanda che i mezzi di connessione usati alle estremità dei conduttori di alluminio siano provati ed approvati per questo uso specifico				
2) Nei circuiti di segnalazione e di comando destinati ad apparecchiature elettroniche è ammessa una sezione minima di 0,1 mm²				
3) Per i cavi flessibili multipolari, che contengano sette o più anime si applica la nota 2				
4) Sono allo studio restrizioni articolari per circuiti di illuminazione a bassissima tensione				

Le dorsali delle linee d'alimentazione avranno una sezione minima maggiore della sezione della derivazione più grande, in modo da abbassare la caduta di tensione (esempio dorsale da 4 mm^2 e derivazione da $2,5 \text{ mm}^2$). Le sezioni minime previste in progetto sono comunque verificabili nel prossimo capitolo "Sezioni minime cavi elettrici". Le sezioni indicate in progetto non potranno comunque essere ridotte.

Influenze esterne

I circuiti e le condutture sono stati scelti e messi in opera prendendo in considerazione le influenze esterne alle quali possono essere sottoposti, per assicurare il loro corretto funzionamento e per assicurare l'affidabilità delle misure di protezione.

Identificazione

I circuiti e le condutture saranno disposte o munite di targhe o di altri mezzi appropriati in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche d'impianto.

Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione.

I conduttori di neutro e di protezione saranno in accordo con la norma CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori".

SEZIONI MINIME CAVI - CADUTE DI TENSIONE

Per i conduttori per uso generale, la sezione minima ammessa per i cavi unipolari isolati in PVC o XLPE, per posa in tubi o canalette è di mm^2 1.5 (tab. 52E norme CEI 64-8 III ed.).

Per circuiti di segnalazione e telecomando la sezione minima da prevedere è di 1 mm^2

Inoltre le sezioni minime saranno tali da garantire di non superare una caduta di tensione del 4% rispetto alla tensione nominale di consegna, nel punto più sfavorevole dell'impianto; ciò vale sia per circuiti luce che F.M. o speciali.

Comunque non saranno mai essere superati i valori delle portate delle correnti ammesse per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL, anche in considerazione delle effettive condizioni di posa e dei relativi coefficienti riduttivi.

La sezione minima dei conduttori neutri non sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione inferiore a 16 mm^2 , la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 , purché il carico alimentato sia equilibrato, la portata del conduttore neutro sufficiente.

Si dispone inoltre che le cadute di tensione massime siano così ripartite:

Linee principali di alimentazione: 0,5-1,5%

Linee secondarie fino alle utenze: 2-2,5%

Indipendentemente dalle sezioni conseguite dalle anzidette massime cadute di tensione previste, la massima densità di corrente ammessa nei circuiti di distribuzione e nella linea principale di alimentazione dal quadro principale, non sarà superare il 70% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore; comunque sono state sempre rispettate le norme CEI 64-8.

La caduta di tensione totale, misurata tra i morsetti contatore ed i morsetti di allaccio dell'utenza sarà inferiore a:

Alimentazione di resistenze o scaldiglie:

< 4 % durante il funzionamento ordinario;

Circuiti d'illuminazione e F.M.:

< 4 % ipotizzando un carico concentrato a fondo linea;

Circuiti di misura, segnali e controllo:

< 2 % ipotizzando un carico concentrato a fondo linea.

La caduta di tensione è stata determinata con la formula:

$$\Delta V\% = \frac{(V_u \times L \times I \times 100)}{1000 \times V}$$

Dove:

V = Tensione concatenata

I = Corrente di impiego

L = Lunghezza della linea

V_u = Caduta di tensione unitaria (rilevata dalla TABELLA UNEL 35023-70, il valore a Cosp = 0,9 è stato ottenuto per interpolazione)

Tabella indicativa delle cadute di tensione per sezione di cavo per Amperè per lunghezza al kilometro.

Sez. Nom.	cavi bipolari		cavi tripolari		Tre cavi unipolari a trifoglio	
mm ²	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 1	cos φ = 0,8
1,5	30,2	24,3	26,1	21,0	25,7	20,7
2,5	18,2	14,7	15,7	12,7	15,4	12,5
4	11,4	9,21	9,85	7,98	9,65	7,87
6	7,56	6,16	6,54	5,34	6,42	5,28
10	4,55	3,73	3,94	3,24	3,87	3,22
16	2,87	2,39	2,48	2,07	2,44	2,07
25	1,81	1,55	1,57	1,34	1,54	1,34
35	1,31	1,14	1,13	0,988	1,11	0,933
50	0,967	0,866	0,838	0,750	0,820	0,760
70	0,669	0,624	0,579	0,541	0,568	0,555
95	0,484	0,476	0,419	0,412	0,41	0,428
120	0,383	0,394	0,332	0,342	0,325	0,358
150	0,314	0,341	0,272	0,295	0,265	0,308

185	0,251	0,289	0,217	0,250	0,213	0,265
240	0,193	0,245	0,167	0,212	0,163	0,224
300	0,156	0,215	0,135	0,186	0,132	0,198
400	0,125	0,189	0,108	0,164	0,105	0,175

Dispositivi di protezione delle condutture

Condizioni generali di protezione dei conduttori

Il problema della protezione dai sovraccarichi e dai corto circuiti delle condutture è essenzialmente un problema tecnico, in quanto si devono limitare le correnti in modo tale che il conduttore non raggiunga, per effetto Joule, temperature tanto elevate da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante.

Si distinguono tre casi ai quali corrispondono altrettante temperature massime ammissibili:

- il regime permanente che può dare luogo a temperature che la conduttura deve sopportare per tempi indefiniti;
- il regime di sovraccarico che può dare luogo a temperature che nel giro di qualche ora porterebbero al rapido deterioramento del cavo se non venissero interrotte tempestivamente;
- il corto circuito sarà invece interrotto in tempi brevissimi, dell'ordine di qualche centesimo di secondo, durante il quale si possono ammettere temperature maggiori.

I tempi di interruzioni delle sovracorrenti saranno tali da ammettere una vita in esercizio ordinario della conduttura di 20 anni ed una perdita di vita pari a 1/1000 per ogni singolo sovraccarico o corto circuito.

Le temperature caratteristiche dei cavi sono sintetizzate nella seguente tabella.

Tipo di isolante (denominazione comune)	Temperatura massima di esercizio °C	Temperatura massima di sovraccarico °C	Temperatura massima di corto circuito °C
G7 (HEPR)	90	150	250
G9	90	150	250
G10	90	150	250
TI3 (PVC)	70	110	160
TI4 (PVC)	70	110	160

Casi nei quali può essere omessa la protezione dal sovraccarico

La norma indica i seguenti casi di possibile omissione della protezione del sovraccarico:

- condutture che sono derivate da una conduttura principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- condutture che alimentano utilizzatori che non possono dar luogo a correnti di sovraccarico, quali resistenze,

- c) condutture che alimentano apparecchi con proprio dispositivo di protezione che garantiscono anche la protezione della condotta di alimentazione,
- d) condutture che alimentano motori quando la corrente assorbita dalla linea con rotore bloccato non supera la portata I_z ,
- e) condotta che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della condotta principale.

Casi nei quali si raccomanda di non proteggere dal sovraccarico

La norma non fa esplicito divieto ma raccomanda l'omissione della protezione contro i sovraccarichi nei seguenti casi:

- a) circuiti di eccitazione delle macchine rotanti,
- b) circuiti di alimentazione degli elettro magneti,
- c) circuiti secondari dei trasformatori di corrente,
- d) circuiti che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio.

Condizioni generali di protezione dal corto circuito

Le condizioni generali per la protezione contro il corto circuito sono le seguenti:

- a) l'apparecchio sarà installato all'inizio della condotta protetta, con una tolleranza di 3 m dal punto di origine (se non vi è pericolo d'incendio e se si prendono le ordinarie precauzioni atte a ridurre al minimo il rischio di corto circuito),
- b) l'apparecchio non avrà corrente nominale inferiore alla corrente d'impiego,
- c) l'apparecchio di protezione avrà potere d'interruzione non inferiore alla corrente presunta di corto circuito nel punto ove l'apparecchio stesso verrà installato,
- d) l'apparecchio interverrà, in caso di corto circuito che si potrà verificare in qualsiasi punto della linea protetta, con la tempestività al fine di evitare che gli isolanti assumano temperature eccessive.

Valori dell'energia specifica passante dei conduttori

Le norme in vigore prescrivono che l'energia specifica passante lasciata passare dall'interruttore durante il corto circuito non superi il valore espresso dalla relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 = \text{integrale di Joule}$$

dove K è una costante che vale 115 per i conduttori isolati in PVC e vale 143 per i conduttori isolati in gomma G7 e per i conduttori isolati in polietilene reticolato EPR.

Si ottengono i valori massimi ammissibili in $(A^2Sec)*10^3$ dell'integrale di Joule.

Sezione mm ²	PVC K = 115	Gomma G5-G7 o polietilene (EPR) K = 143
1	13,2	20,4
1,5	29,7	46
2,5	82,5	128
4	211,6	328
6	476,1	737
10	1.322	2.045
16	3.385	5.235
25	8.265	12.781
35	16.200	25.050
50	33.062	51.126
70	64.802	100.200
95	119.335	184.553
120	190.440	294.466
150	297.562	460.102
185	452.625	699.867
240	761.760	1.177.863

Sarà effettuata la verifica grafica dell'integrale di joule per tutti i casi più sfavorevoli; queste verifiche saranno parte integrante della documentazione del "come costruito" finale.

Protezione dalle sovracorrenti

Ogni linea è dotata di un proprio dispositivo in grado di assicurare la protezione dai cortocircuiti e dai sovraccarichi, per tutta la lunghezza della linea stessa.

La protezione contro il sovraccarico è assicurata in quanto è sempre rispettata la seguente:

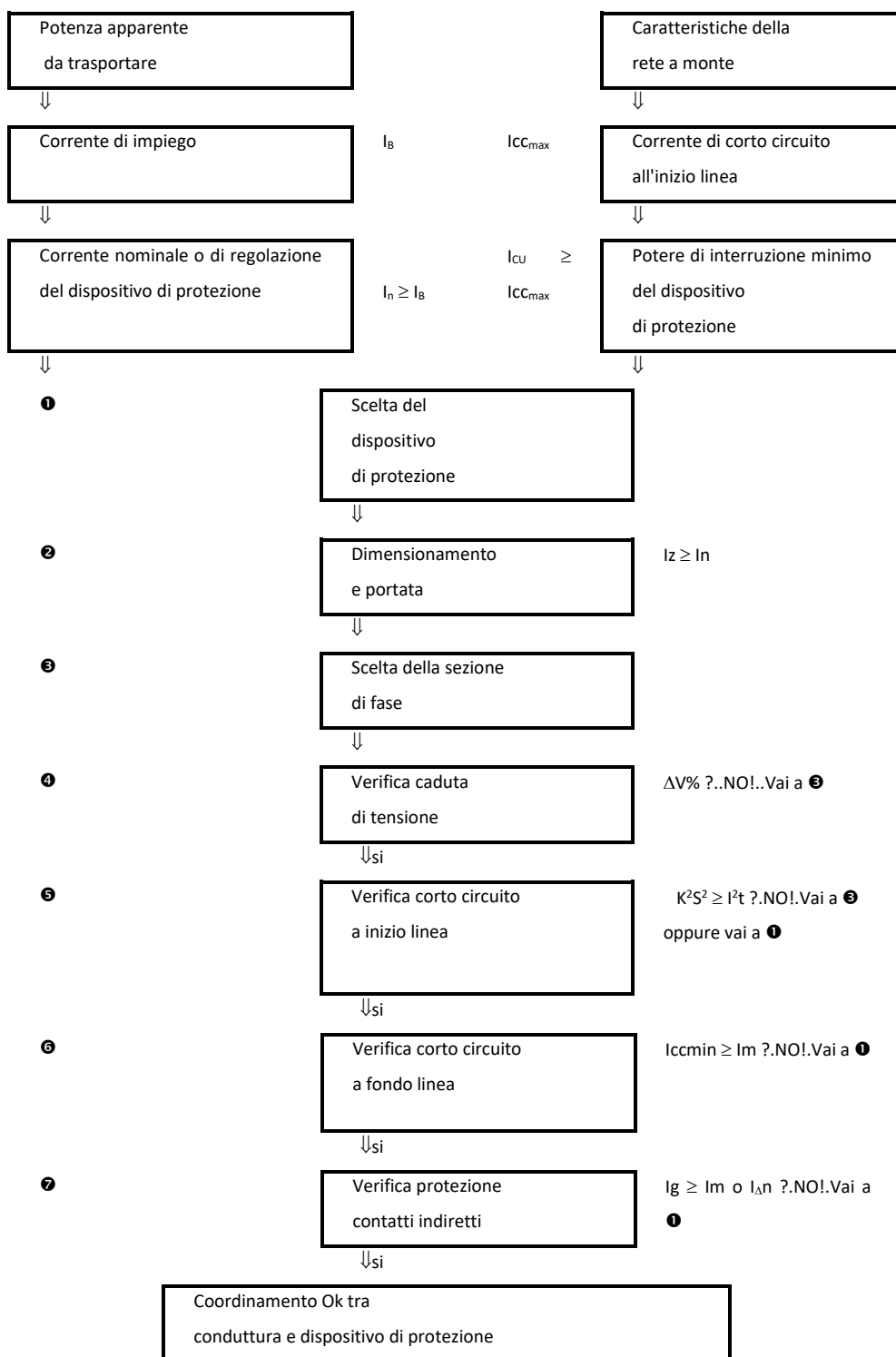
$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

cioè al fine di assicurare la protezione contro il sovraccarico, la corrente nominale del dispositivo di protezione (I_n), sarà superiore alla corrente di impiego del cavo (I_b), ma inferiore alla portata della conduttura (I_z), e la corrente effettiva di funzionamento del dispositivo di protezione (I_f) sarà inferiore a 1.45 volte la portata della conduttura.

Coordinamento tra conduttura e dispositivo di protezione

In ogni caso il coordinamento tra conduttura e dispositivo di protezione è stato eseguito secondo il seguente schema di flusso.



Art. 53.9.4 – Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI e INDIRETTI

A norme di legge l'impianto è stato dimensionato in modo tale da offrire la massima protezione possibile contro l'eventualità di infortuni derivanti sia da contatti diretti che da contatti indiretti.

A tale scopo si prevede l'impiego di protezione di tipo attivo (relè differenziali) contro l'eventualità di contatti diretti, di tipo passivo, (impianto di terra) contro i possibili contatti indiretti.

Tali dispositivi sono conformi alle disposizioni di legge in materia e saranno coordinati fra loro e con dispositivi di comando e protezione circuitale, al fine di ottenere i migliori risultati possibili.

PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è prioritariamente affidata a metodi totali (barriere, isolamento, involucri) grado di protezione non inferiore a IPXXB per tutti i componenti dell'impianto elettrico, parziali (ostacoli o distanziamento), all'uso dei sistemi PELV, SELV.

La protezione dai contatti diretti, viene effettuata in modo addizionale mediante relè ad intervento differenziale, di cui saranno dotati gli interruttori generali dei vari quadri elettrici, con corrente di intervento non superiore a 30 mA.

Tutte le apparecchiature differenziali, saranno del tipo a sicurezza intrinseca, cioè devono intervenire senza la necessità di sorgenti ausiliarie; o a sicurezza positiva, in caso di mancanza tensione ausiliari, il circuito si deve aprire.

PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli impianti utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

La protezione è ottenuta con interruzione automatica del circuito, utilizzando dispositivi automatici atti ad impedire la persistenza di una tensione presunta di contatto superiore a 50 V per una durata sufficiente a causare un rischio fisiologico.

Il valore di tensione massima ammessa può essere ridotto in condizioni particolari (locali ad uso medico, ambienti agricoli, ecc.) e con imposizioni normative più vincolanti.

$R_e \leq 50V / I_d$

Dove: R_e = Massimo valore ammesso della resistenza di terra; 50V = Massimo valore ammesso della tensione di contatto; I_d = Corrente che determina l'apertura del dispositivo di protezione dai contatti indiretti.

Art. 53.9.5 – Calcoli correnti di corto circuito

Il calcolo per la determinazione della corrente di corto circuito è stato realizzato con l'ausilio di un programma di calcolo.

Art. 53.9.6 – Cavi bassa tensione (potenza - ausiliari – misure)

In generale i cavi previsti in progetto dovranno rispondere alle norme CEI 20-22 II, 20-37/2, 20-35, con sigla di designazione FG7(O)R4; conduttori unipolari tipo N07V-K a norme CEI 20-22 II, 20-37/2, 20-35 (livello di isolamento 0,6/1kV).

Per tutti i cavi sarà prevista, ogni metro, una stampigliatura della sigla di designazione del cavo e della relativa sezione. I cavi saranno sempre sfilabili; non è ammessa la posa diretta sottotraccia né quella direttamente interrata. Le giunzioni dei cavi potranno essere eseguite solamente entro apposite cassette.

I cavi di alimentazione dei quadri principali, dei quadri di zona e di singole utenze con circuiti specifici sui quadri saranno privi di qualunque giunzione.

Per tutti i cavi installati sull'impianto dovranno essere fornite le certificazioni delle prove di tipo richieste dalle NORME ed eseguite presso istituti autorizzati, nonché esplicita dichiarazione di corrispondenza tra il materiale certificato e quello posto in opera.

I cavi elettrici che potranno essere utilizzati saranno quelli conformi alle norme relative, in base alle condizioni d'utilizzo. Nella realizzazione del progetto elettrico sono stati considerati i seguenti tipi di cavo:

Posa all'interno, entro tubazioni incassate, tubazioni a vista, canaline in PVC chiuse

- **FS17 450/750V**

Posa all'interno, entro canali in cls e/o acciaio, posa in cavidotti interrati e posa a vista fissa o mobile

- **FR7(O)R/4**

- **H07RN-F**

- **Cavo tipo FS17 450/750V:**

Cavi con conduttore di rame ricotto, unipolari, isolati in PVC qualità R2, temperatura caratteristica di funzionamento 70° e a corto circuito 160°, senza guaina, non propaganti l'incendio secondo CEI 20-22 II, ed a ridotta emissione di gas corrosivi (15% in peso espresso come HCl, CEI 20-37 parte I), formazione flessibile, con stampato sulla guaina esterna "CEI 20-22 II", per conduttori di messa a terra e per linee posate entro tubazioni di qualsiasi materiale; la posa dovrà avvenire a temperatura non inferiore a 5°C, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno, lo sforzo di tiro massimo non superiore a 50 N per ogni mm² di sezione totale del rame.

Cavo tipo FG7(O)R 0,6/1kV:

Caratteristiche con isolante di tipo G7 (gomma EPR ad alto modulo) con temperatura di esercizio 90°, e conformità a norme CEI 20-11, CEI 20-34; la posa dovrà avvenire a temperatura non inferiore a 0°C, il raggio minimo di curvatura non sarà inferiore a 4 volte il diametro esterno per cavi con conduttore flessibile, e 6 volte con conduttori flessibili, lo sforzo di tiro massimo non superiore a 50 N per ogni mm² di sezione totale del rame.

Per quanto concerne la tipologia dei cavi ai fini del loro riconoscimento vale la seguente classificazione. Tipologia dei cavi ed elementi distintivi esterni per il loro riconoscimento:

- a) cavi e conduttori per cablaggio quadri elettrici colore della guaina: nero;
- b) cavi di terra colore della guaina: giallo-verde;

- c) cavi di energia b.t. colore della guaina: verde;
- d) cavi di energia b.t. per impianti di emergenza e sicurezza (cavi CEI 20-36, 20-45) - colore della guaina: azzurro.

Colore di individuazione anime dei conduttori

Nella realizzazione degli impianti per l'individuazione dei conduttori saranno seguiti i seguenti criteri:

- 1) Imposizione del colore giallo - verde esclusivamente per i conduttori di terra o di protezione o equipotenziali.
- 2) Imposizione del colore blu chiaro per i conduttori di neutro o per il conduttore mediano in corrente continua.
- 3) Ammissione per i conduttori di fase, per i cavi unipolari senza rivestimento protettivo, dei colori nero, grigio e marrone, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto e bianco. Inoltre per sezioni nominali non superiori a 1 mm², quando destinati ad impieghi particolari quali il cablaggio all'interno di quadri o apparecchiature, in aggiunta ai nove colori sopra precisati è permessa qualsiasi combinazione bicolore dei colori stessi.
- 4) Il colore blu chiaro è di norma riservato all'isolante del conduttore di neutro; nei cavi multipolari, qualora questo conduttore non serva o nei casi in cui esso è identificabile per la sua forma (per esempio il conduttore concentrico), l'anima di colore blu chiaro può essere utilizzata per altre funzioni, esclusa quella del conduttore di protezione.
- 5) Quando si utilizzano cavi unipolari con guaina non è necessaria l'individuazione mediante colorazione continua dell'isolante; tuttavia in questo caso le estremità dei cavi saranno identificate in modo permanente durante l'installazione da:
 - fascette o altri elementi di bicolore giallo - verde per il conduttore di protezione;
 - fascette di colore blu chiaro per il conduttore di neutro (questa distinzione può essere omessa per il conduttore di neutro di sezione inferiore a quella dei conduttori di fase corrispondenti).
- 6) I conduttori nudi, se usati come conduttori di protezione, saranno colorati con bande verdi e gialle di uguale larghezza (da 15 a 100 mm) contigue, per ogni scomparto o per ogni cella o per ogni posizione accessibile. Se è utilizzato un nastro adesivo, esso sarà bicolore.
- 7) Quanto sopra è valido anche per i conduttori nudi usati come conduttori di neutro.

La tabella che segue riassume quanto sopra indicato.

Numero anime del cavo	Colori distintivi delle anime	
	Cavi con conduttore di protezione	Cavi senza conduttore di protezione
1	giallo / verde	blu chiaro; marrone; nero; grigio; arancione; rosa; rosso; turchese; violetto; bianco

2	-	blu chiaro marrone o nero
3	giallo / verde blu chiaro marrone o nero	blu chiaro marrone nero
4	giallo / verde blu chiaro marrone nero	blu chiaro marrone nero nero
5	giallo / verde blu chiaro marrone nero nero	blu chiaro marrone nero nero nero

Materiale di supportazione

Tutte le passerelle, le canalette, le mensole, le staffe ed ogni accessorio saranno in materiale non combustibile, stabile ed inerte e resistente alla corrosione o adeguatamente trattato contro la corrosione dovuta all'ambiente d'installazione.

In particolare, il materiale ferroso sarà zincato a caldo per immersione in conformità con le Norme CEI 7-6 o con analogo trattamento completo di verniciatura esterna.

Le passerelle relative ai percorsi principali dei cavi sono state dimensionate almeno per:

- 60 kg/m² di carico uniformemente distribuito;
- 80 kg di carico concentrato oltre al carico uniformemente distribuito, senza che la freccia superi 1/300 del passo di supportazione.

I punti di sostegno delle passerelle o canalette sia quelli dei singoli cavi saranno in quantità ed esecuzione adeguate al carico e alle sollecitazioni previste.

Le passerelle e le canalette aperte e sovrapposte salvo diversamente indicato nei documenti di progetto, saranno tenute ad una distanza tra loro dipendente dalla larghezza delle stesse e in ogni caso non inferiore ai valori seguenti:

Larghezza passerella o canaletta	Distanza in verticale per passerelle tra loro accessibili	
	da entrambi i lati	da un lato solo
1,00 m	0,60 m	0,80 m
da 0,61 a 1,00 m	0,40 m	0,60 m
da 0,46 a 0,60 m	0,30 m	0,40 m
da 0,31 a 0,45 m	0,25 m	0,30 m
fino a 0,30 m	0,25 m	0,25 m

Art. 53.9.7– Sistemi di contenimento e supporto

Nel progetto sono previsti i seguenti sistemi di posa:

- tubazione interrata in PVC pesante, diametri come da elaborati grafici e relazioni specifiche.

Art. 53.9.8– Percorsi esterni

Tutti i cavidotti di BT saranno posati rispettando la norma CEI 11-17 e ad una profondità minima di 600mm. Il diametro interno dei tubi è stato dimensionato in modo tale che lo sfilamento dei conduttori in essi contenuti avvenga agevolmente e senza danno per i conduttori e per i tubi.

Tutti i tubi sono previsti del tipo in PVC pesante di tipo rigido o flessibile a seconda delle esigenze di percorso. Il percorso dei cavidotti sarà interrotto a mezzo di pozzetti ispezionabili in corrispondenza dei cambiamenti di direzione, nelle derivazioni alle utenze oppure ogni 30-35 metri circa nei tratti rettilinei.

Tutti i cavidotti interrati saranno protetti con bauletto in calcestruzzo magro (Rck 150) per impedire schiacciamenti. Non sono previste giunzioni dei cavi all'interno dei pozzetti.

Art. 53.9.9– Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni che si prevede di installare nell'impianto, ed in genere nei locali tecnologici dove vi sia il pericolo di schiacciamento e di urti, per la protezione dei cavi di collegamento alle macchine e agli asservimenti, saranno realizzate con tubi in acciaio zincato del tipo senza saldatura avente una ottima protezione meccanica e alla corrosione.

Qualora le tubazioni risultassero di lunghezza considerevole si provvederà ad inserire lungo il percorso eventuali cassette rompitratto.

Per giuntare i tratti di tubazione rettilinea saranno utilizzati manicotti filettati, tutta la raccorderia, come ad esempio manicotti, nipli, riduzioni, giunti a tre pezzi, dadi, eccetera, sarà in acciaio zincato come le tubazioni stesse.

Le curve saranno eseguite in modo da non alterare il diametro interno e da non provocare incrinature. Dove si rendono necessari, saranno posati appositi raccordi di riduzione per potersi adeguare al foro presente sulla morsettiera del motore o dell'utenza da allacciare. I tubi in acciaio zincato saranno conformi alle tabelle UNI3824 e UNI5745.

La posa dei tubi sarà realizzata sfruttando collari di adeguata dimensione fissati in strutture metalliche o in staffe costruite su misura, la distanza tra un collare ed un altro sarà di circa 1,5 metri. Le tubazioni, nel limite del possibile, saranno posate in uscita dalla sponda laterale della passerella. Tutte le filettature o sverniciature del tubo saranno opportunamente riprese con vernice di zinco. Gli ingressi alle apparecchiature verranno realizzati a mezzo di pressacavi di tipo stagno IP65.

Art. 53.9.10– Guaine di protezione

Il tratto terminale dell'allaccio alle utenze elettriche è stato previsto con guaina armata in derivazione ai tubi in acciaio zincato e con guaina in PVC in derivazione ai tubi in cloruro di polivinile rigido.

Guaine flessibili armate

Nei pressi delle utenze saranno posate guaina armata in acciaio zincato a semplice graffatura, con rivestimento esterno in resina di polivinile. La guaina presenterà caratteristiche di alto coefficiente contro l'invecchiamento e l'inalterabilità, ottima resistenza agli agenti atmosferici, agli oli, alle salsedini marine e ad altri agenti in genere.

La raccorderia sarà certificata dalla casa costruttrice per la continuità metallica tra tubo e guaina. Tutta la raccorderia fornita presenterà una filettatura con passo gas, verranno utilizzati raccordi dritti e curvi a seconda delle esigenze degli allacci.

Il collegamento raccordo-guaina sarà effettuato mediante una virola di ottone ed un anello in nylon, lato utenza saranno installate le sole virole per impedire danneggiamenti della guaina, quindi per un tratto finale di 2-3 centimetri, il cavo, di tipo a doppio isolamento, sarà posato a vista fino all'ingresso delle utenze.

La protezione dell'utenza sarà garantita con l'installazione di pressacavo stagni (grado di protezione IP65).

Guaine flessibili in PVC

L'allaccio terminale alle utenze in derivazione al tubo in PVC sarà realizzato con guaine isolate spiralate flessibili in PVC. La raccorderia prevista, già descritta in precedenza, sarà anch'essa in materiale termoplastico autoestinguente con grado di protezione IP65.

Pressacavi e Casette di derivazione

I pressacavi di allaccio alle utenze elettriche saranno in ottone o PVC con guarnizione interna in neoprene sfogliabile con grandezze idonee al cavo di collegamento, il grado di protezione sarà pari a IP65. Le cassette di derivazione saranno in lega di alluminio (silumin) per la distribuzione in tubo di acciaio zincato ed in PVC per la distribuzione con tubo dello stesso materiale

Art. 53.9.11– Impianto di messa a terra e di protezione contro i contatti indiretti

L'impianto generale di terra dovrà essere realizzato in conformità alle disposizioni previste dalle norme vigenti ed in particolare dovranno essere rispettate le Norme CEI 64-8, CEI 64-12.

Per la rete di terra l'impianto sarà realizzato mediante corda nuda di rame di sezione da 1x50 mmq nonché con dispersori a croce di lunghezza 2.000 mm con sezione 50x50x5 posati all'interno di pozzetti aventi dimensioni utili interne 400x400 mm installati a lato delle torri faro, per realizzare la messa a terra delle stesse in due punti separati.

La corda di rame nuda andrà, se non esistono limiti costruttivi, posata ad una profondità di almeno 600 mm, lo scavo dovrà essere richiuso, quando possibile, con terra dopo le necessarie pinzature di derivazione, per connettere all'impianto le armature degli edifici e dei manufatti.

Si devono altresì prevedere i ponticelli di equipotenzialità di tutte le masse estranee presenti sull'impianto, delle canaline portacavi e di tutte le masse delle apparecchiature elettriche.

Il collegamento del conduttore di protezione a terra sarà realizzato all'interno dei quadri di alimentazione delle rispettive utenze, per la distribuzione di potenza saranno infatti impiegati cavi a quattro conduttori per le utenze trifasi riservando uno di essi al collegamento di terra.

Il quarto conduttore sarà inserito all'interno del cavo fino alla sezione di 35-50 mmq. Nel caso di alimentazioni con sezione superiore è stato comunque previsto di riservare un conduttore per l'allaccio di terra realizzato anche in questo caso all'interno del quadro stesso.

Ad integrazione dell'impianto di terra si dovranno utilizzare come dispersori naturali i ferri di armatura dei plinti o dei pilastri di fondazione dei fabbricati e le reti elettrosaldate dei getti di calcestruzzo.

Le connessioni alle maglie e ai ferri di fondazione dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 64-12. Il conduttore di protezione nella distribuzione con cavi di tipo unipolare sarà posato di tipo N07V-K giallo-verde o FG7R/4 con nastro giallo-verde in testa.

Prima della messa in servizio dell'impianto dovranno essere realizzate tutte le prove (metodo volt-amperometrico) richieste dalle norme rilevando il valore della resistenza di terra "Re". Tutti i valori rilevati durante le prove saranno riportati in apposita tabella e consegnati a completamento dei lavori.

Si ricorda che il titolare dell'attività deve presentare entro 30 gg dalla messa in servizio dell'impianto la denuncia dell'impianto di terra a mezzo del nuovo modello unico D.P.R. 462/01 al dipartimento periferico dell'I.S.P.E.S.L. competente nel territorio.

Il conduttore di protezione (PE) è prescritto per alcune misure di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti: masse, masse estranee, collettore (o nodo) principale di terra, dispersore, punto di terra della sorgente o neutro artificiale; esso dovrà essere comunque della seguente sezione minima:

- se appartenente alla stessa conduttura o allo stesso fascio di cavi [S_p = sezione minima del conduttore di protezione, in mm²] (CEI 64-8/5):

sezione del conduttore "S" di fase ≤ 16 mm ²	$S_p = S$
sezione del conduttore "S" di fase $16 < S \leq 35$ mm ²	$S_p = 16$ mm ²
sezione del conduttore "S" di fase > 35 mm ²	$S_p = \frac{1}{2} S$
- se non appartenente alla conduttura di alimentazione (CEI 64-8/5):

2,5 mm ² se provvisto di protezione meccanica
4 mm ² se sprovvisto di protezione meccanica

In questo ultimo caso è necessario effettuare la verifica dell'idoneità ai fini del c.to c.to tramite la seguente formula (CEI 64-8/5):

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

Dove:

- | | |
|----------------|--|
| S _p | sezione del conduttore di protezione |
| I | valore efficace della corrente di guasto (per un guasto di impedenza trascurabile) |
| t | tempo di intervento del dispositivo di protezione |
| k | fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalla temperatura iniziale e finale. |

Collegamenti equipotenziali

Al fine di migliorare la protezione contro i contatti indiretti, all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi delle tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, nonché tutte le masse metalliche che possono costituire massa estranea.

Per la realizzazione della "equipotenzialità" delle parti conduttrici simultaneamente accessibili, occorre collegare all'impianto di messa a terra tutte le "masse" e le "masse estranee":

I conduttori per l'esecuzione dei collegamenti equipotenziali saranno del tipo N07V-K di colore giallo-verde delle seguenti sezioni minime (fatte salve le verifiche per sezioni maggiori):

- mm² 2,5 per collegamenti posti in tubo sotto l'intonaco o protetti meccanicamente (equipotenziali secondari);
- mm² 6 per collegamenti su tubazioni o parti metalliche a vista (equipotenziali principali).

Morsetti di interconnessione impianto di messa a terra ed equipotenziali:

- morsetto a T con vite unica di fissaggio M10
- morsetto a X con vite unica di fissaggio M10
- morsetto di giunzione con vite unica di fissaggio M10
- morsetto per collegamento terminale con vite unica di fissaggio M10
- morsetto a C con compressione meccanica

Art. 53.9.12– Torri faro

Le torri faro previste a progetto (10,11) sono con piattaforma fissa di altezza pari a 30 m fuori terra complete di 2 terrazzini intermedi, diametro di base 850mm, diametro di cima 240mm, spessore 5mm, zincate a caldo.

Come prescritto dalla Circolare n. 2357 del 16/05/96 del Ministero dei Lavori Pubblici, le torri dovranno essere costruite in "Regime di Qualità" da Azienda certificata in Garanzia della Qualità secondo le Norme UNI EN 9001. Come prescritto dal DPR 459/96 le torri a corona mobile dovranno inoltre essere conformi alla Direttiva Macchine e marcate CE.

TORRI CON PIATTAFORMA FISSA

La struttura dovrà essere calcolata in base ai requisiti delle seguenti Normative:

- Legge 05/11/1971 - n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato ed a struttura metallica";
- D.M. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per la struttura metallica";
- CNR-UNI 10011 - n. 118 pt IV - 23/06/1986 "Costruzioni di acciaio: "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";

- D.M. 16/01/1996 - "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare 24/05/82 n. 22631 del Ministero Lavori Pubblici "Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni";
- Circolare 04/07/96 n. 156AA.GG/STC. del Ministero Lavori Pubblici - "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- D.P.R. 07/01/1956 n. 164 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Decreto Legislativo del 19/09/1994 n. 626 "Attuazione delle direttive CEE riguardo il miglioramento della sicurezza....";
- La stabilità del blocco di fondazione dovrà essere verificata secondo le norme di cui al D.M. n. 28 del 21/03/1988
- Legge n. 64 del 02/02/1974 (norme sismiche);
- D.M. 16/01/96 - "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- D.M. 14 Gennaio 2008, NTC 2008;
- Circolare 10/04/97 n. 65/AA.GG.

Il fusto dovrà essere di forma poligonale a 16 lati e dovrà essere composto da uno o più tronchi innestabili tra di loro, realizzati in lamiera pressopiegata e saldata longitudinalmente.

Dovrà essere garantita una penetrazione minima della saldatura del 70% lungo il fusto e del 100% nel tratto di incastro dei tronchi femmina, il procedimento di saldatura dovrà essere omologato da un Ente qualificato; sul tronco di base del fusto dovranno essere eseguite le lavorazioni per la messa a terra della struttura ed i fori ingresso cavi.

La struttura dovrà essere finita con zincatura a caldo in bagno di zinco fuso secondo le Norme UNI EN 40/4.

La piattaforma dovrà essere realizzata con elementi in acciaio saldati e bullonati tra loro, la struttura centrale portante, di forma rettangolare con dimensioni 1.800 x 1.000 mm., completamente saldata e completa di lamiera stirata, dovrà essere predisposta per l'applicazione del corrimano di sicurezza anticaduta con altezza di circa 1m, del piano frontale inclinato di almeno 10° per il fissaggio dei proiettori composto da 3 traverse portaproiettori.

Le piastre precablate per l'accensione delle lampade, dovranno essere montate in apposito armadio stagno posto alla base della torre onde poter provvedere alla manutenzione ordinaria ed eventuale sostituzione dei fusibili a terra.

I terrazzini, realizzati con elementi di acciaio saldati ed imbullonati tra loro, dovranno avere dimensioni minime in pianta pari a 1.200 x 600 mm. ed essere rispondenti alle vigenti Normative di sicurezza, il fissaggio del terrazzino al fusto dovrà essere realizzato mediante la scaletta di risalita.

La scaletta di risalita dovrà essere realizzata con elementi in acciaio saldati e bullonati tra loro, dovrà essere modulare costituita da elementi di circa 3 mt. da unire mediante bulloni, dovrà essere munita di guardacorpi bullonati ai montanti della scala con dimensione minima prevista dal DPR 547, il complesso scala/guardiacorpo dovrà essere montato al sostegno mediante collari e, senza soluzione di continuità, attraversare il terrazzino di riposo perfettamente in asse con il fusto stesso.

Ogni torre sarà composta da 3 elementi ad incastro con lunghezza di ogni elemento pari a circa 10 m; il fissaggio sul plinto sarà eseguito ad incasso. Le dimensioni del plinto e della torre sono riportate sulla tavola allegata al progetto.

Le torri faro poste sul piazzale saranno alimentate solo durante le ore serali lavorative, mentre durante la notte potrà essere definito di lasciare accesso solo alcuni circuiti per dissuadere eventuali tentativi di furti in considerazione delle telecamere previste nell'area stessa.

Le accensioni sono possibili sia in loco che dal quadro accensioni posto nel locale tecnico.

L'impianto di illuminazione, come anticipato precedentemente, è stato strutturato in modo tale che un guasto su una linea non comprometta il funzionamento dell'intero impianto di illuminazione, a tale scopo, i proiettori di ogni torre sono stati divisi su più interruttori magnetotermici differenziali separati.

I proiettori installati sulle torri faro saranno da 1.000W SAP con corpo in alluminio pressofuso anticorrosione, vetro temperato di spessore 3mm ottica simmetrica o asimmetrica conforme alla UNI 10819. Il grado di protezione sarà pari ad IP55, l'ottica in alluminio purissimo anodizzato senza abbagliamento. Il gruppo di alimentazione sarà alloggiato nel quadro posto alla base della torre faro e sarà completo di reattore, accenditore, condensatore.

Gli apparecchi saranno forniti dal costruttore cablati e rifasati in modo che il cosfi medio dell'impianto non sia inferiore a 0,95 e non superiore a 0,99, completi di sezionatore, di fusibile di protezione, e di ogni altro accessorio atto a rendere gli apparecchi stessi perfettamente funzionanti.

Art. 54 – Tracciamenti e riferimenti

Art. 54.1 - Tracciamenti delle opere

Resta stabilito che il tracciamento delle opere è eseguito dell'APPALTATORE e verificato dalla D. L. Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo che la D.L. giudichi utile nell'interesse dell'appalto, l'APPALTATORE è tenuto a fornire, ad ogni richiesta, ed a sue spese, il materiale necessario all'esecuzione per le opere fisse come strumenti geodetici, misure metriche, segnali diurni e notturni ed ogni accessorio che può servire; è, inoltre, tenuto a fornire i mezzi ed il personale di ogni categoria idoneo per l'esecuzione di simili operazioni.

L'APPALTATORE deve, inoltre, attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, siano indicati dalla D.L.

L'APPALTATORE ha, inoltre, l'obbligo di provvedere, durante la durata dei lavori, alle segnalazioni per la sicurezza della circolazione secondo i regolamenti vigenti ed anche quanto viene prescritto dalla D. L.

Tutte le volte che i segnali messi in sito vengono rimossi, l'APPALTATORE ha l'obbligo di ripristinarli immediatamente a propria cura e spese. Per la parte planimetrica, il tracciamento delle opere deve essere effettuato da tecnici topografi competenti secondo i disegni di progetto predisposto da T&C Traghetti e crociere ed in conformità al Piano Regolatore Portuale e sottoposti all'approvazione della D.L.. L'APPALTATORE è unicamente responsabile della conservazione e manutenzione dei segnali sulla loro giusta posizione e delle conseguenze che possono derivare da ogni loro spostamento che avvenga per qualsiasi causa, anche di forza maggiore.

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'APPALTATORE è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza ed all'altezza dei manufatti o del piano stradale, all'inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette, ecc. L'APPALTATORE ha, altresì, l'obbligo di procedere contestualmente al tracciamento dei confini delle proprietà limitrofe.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'APPALTATORE deve procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, delle modine, chiodi, fili metallici, riferimenti di ogni tipo e capisaldi altimetrici, in modo che sia possibile in ogni momento eseguire rapidi controlli di posizione, forme e dimensioni.

E' fatto obbligo all'APPALTATORE di apporre e conservare tutti i vertici, riferimenti e capisaldi altimetrici che, all'atto dei rilievi di consegna e successivamente, vengono indicati dalla D.L., ricorrendo, se necessario, alla costruzione di appositi cippi murari solidamente fondati nel terreno.

Art. 54.2 – Riferimenti

I riferimenti planimetrici ed altimetrici sono dati dalla D.L. al momento della consegna.

Le quote indicate nel presente Capitolato si intendono riferite al livello medio mare.

L'APPALTATORE deve quotare con livellazione di precisione via terra, a propria cura e spese, più capisaldi da stabilirsi, in contiguità alle opere, da parte della D. L., al fine di rendere spedito e certo il rilevamento delle quote prima, durante e dopo l'esecuzione, ed è tenuto altresì al controllo frequente, al mantenimento ed all'eventuale ripristino dei capisaldi stessi.

Art. 55 – Cronoprogramma – Programma esecutivo

Il cronoprogramma del progetto appaltato è vincolante per l'APPALTATORE, il quale è tenuto a garantire tutte le scadenze temporali in esso contenute e/o da esso desumibili.

Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del d.P.R. 207/2010, l'APPALTATORE è obbligato a presentare, prima dell'inizio dei lavori, un proprio programma esecutivo dei lavori dettagliato, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma deve riportare per ogni lavorazione e prestazione le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare, presunto parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alla data contrattualmente stabilita per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla D.L.