

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO
Area navigazione, idrovie e porti



Progettazione esecutiva e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione
per la sostituzione del meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle
della conca di navigazione di Cremona con nuovo meccanismo oleodinamico

PROGETTO ESECUTIVO

ALL. D - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SCALA

CODICE

DATA

REV.

COMMITTENTE:



AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO
Area navigazione, idrovie e porti
Argine Cisa, 11
42022 Boretto (RE)
R.U.P. Ing. Ettore Alberani

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Giannarturo Comola

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Indice:

PREMESSA	11
PARTE PRIMA – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	11
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	11
ART 1 - Oggetto dell'appalto	11
ART 2 - Ammontare dell'appalto, categorie prevalenti e gruppi di lavorazioni omogenee	12
ART 3 - Designazione delle opere e del progetto	14
ART 4 - Modalità di stipulazione del contratto	15
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	16
ART 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	16
ART 6 - Documenti che fanno parte del contratto	17
ART 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	17
ART 8 - Fallimento dell'appaltatore	17
ART 9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – direttore di cantiere	18
ART 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	18
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE E PENALI	19
ART 11 - Consegna e inizio lavori	19
ART 12 - Termini per l'ultimazione dei lavori	19
ART 13 - Sospensioni, proroghe, riprese	20
ART 14 - Penali in caso di ritardo e premio di accelerazione	21
ART 15 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	22
ART 16 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	23
ART 17 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	24
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	24
ART 18 - Anticipazione	24
ART 19 - Pagamenti in acconto	24
ART 20 - Conto finale e pagamento a saldo	24

ART 21 -	Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	26
ART 22 -	Ritardi nel pagamento della rata di saldo	26
ART 23 -	Revisione prezzi	26
ART 24 -	Cessione del contratto e cessione dei crediti	26
CAPO 5 -	CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	27
ART 25 -	Lavori a misura	27
ART 26 -	Lavori a corpo	27
ART 27 -	Lavori a misura e a corpo	28
ART 28 -	Lavori in economia	28
ART 29 -	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	28
CAPO 6 -	CAUZIONI E GARANZIE	28
ART 30 -	Cauzione provvisoria	28
ART 31 -	Cauzione definitiva	29
ART 32 -	Riduzione delle garanzie	29
ART 33 -	Assicurazione a carico dell'impresa	30
ART 34 -	Polizza di garanzia delle opere	31
ART 35 -	Polizza di assicurazione indennitaria decennale	31
CAPO 7 -	DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	32
ART 36 -	Variazione dei lavori	32
ART 37 -	Varianti per errori od omissioni progettuali	33
ART 38 -	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	33
CAPO 8 -	DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	34
ART 39 -	Norme di sicurezza generali	34
ART 40 -	Sicurezza sul luogo di lavoro	34
ART 41 -	Piani di sicurezza	34
ART 42 -	Piano Operativo di Sicurezza (POS)	35
ART 43 -	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	35
CAPO 9 -	DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	36

ART 44 -	Subappalto e cottimo	36
ART 45 -	Divieto di cessione del contratto e subappalto	38
ART 46 -	Responsabilità in materia di subappalto	38
ART 47 -	Pagamento dei subappaltatori	39
CAPO 10 -	CONTROLLI	39
ART 48 -	Controlli, prove e verifiche sui lavori	39
CAPO 11 -	CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	39
ART 49 -	Danni di forza maggiore	39
ART 50 -	Definizione delle controversie	40
ART 51 -	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	40
ART 52 -	Risoluzione e rescissione del contratto	41
ART 53 -	Osservanza delle Leggi	42
CAPO 12 -	DISPOSIZIONI DOPO L'ULTIMAZIONE	43
ART 54 -	Termini per il collaudo e gratuita manutenzione	43
ART 55 -	Presa in consegna dei lavori ultimati	43
CAPO 13 -	NORME FINALI	44
ART 56 -	Contratti collettivi e disposizione sulla manodopera	44
ART 57 -	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	44
ART 57.1-	Oneri e obblighi generali	45
ART 57.2-	Oneri e obblighi organizzativi	46
ART 57.3-	Oneri e obblighi per l'attivazione, la gestione e il mantenimento del cantiere	47
ART 57.4-	Oneri e obblighi correlati alle forniture e ai trasporti	49
ART 57.5-	Responsabilità, oneri e obblighi in merito alla sicurezza dei lavoratori	49
ART 57.6-	Responsabilità, oneri e obblighi in merito all'osservanza del Sistema Qualità	51
ART 57.7-	Oneri e obblighi speciali	52
ART 57.8-	Responsabilità dell'appaltatore per le modalità di esecuzione	52
ART 57.9-	Responsabilità ed oneri in merito alla disciplina del subappalto	53
ART 57.10-	Responsabilità, oneri e obblighi relativi alla qualifica tecnica e professionale dell'appaltatore	54
ART 57.11-	Oneri e obblighi a conclusione dei lavori	54

Capitolato speciale di appalto

ART 57.12- Oneri e obblighi relativi a rapporti con soggetti terzi	55
ART 57.13- Oneri e obblighi in merito alle campionature ed alle prove tecniche	56
ART 57.14- Oneri e obblighi correlati all'esecuzione di particolari lavorazioni e tempistiche di esecuzione	57
ART 58 - Disciplina di cantiere	61
ART 59 - Andamento dei lavori	62
ART 60 - Cartellone di cantiere	63
ART 61 - Materiali ed oggetti di valore	63
ART 62 - Spese contrattuali, imposte e tasse	63
PARTE SECONDA – PRESCRIZIONI TECNICHE E NORME GENERALI	65
ARTICOLO 63 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	65
ARTICOLO 64 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	65
64.1 - Identificazione, certificazione e accettazione	65
64.2 - Procedure e prove sperimentali d'accettazione	65
64.3 - Procedure di controllo di produzione in fabbrica	66
ARTICOLO 65 - COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO	66
A. Leganti per opere strutturali	66
B. Aggregati	66
C. Marcatura CE	66
D. Controlli d'accettazione	67
ARTICOLO 66 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	67
A. Le forme di controllo obbligatorie	67
B. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati	67
C. Conservazione della documentazione d'accompagnamento	68
D. Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche	68
E. Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di	68
F. Centri di trasformazione	69
a) Rintracciabilità dei prodotti	69
b) Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori	69
ARTICOLO 67 - ELEMENTI COSTRUTTIVI PREFABBRICATI	69

Capitolato speciale di appalto

A. Generalità	69
B. Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione	69
C. Controllo di produzione	70
ARTICOLO 68 - MASSI NATURALI	70
ARTICOLO 69 - SABBIE	70
ARTICOLO 70 - MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)	71
ARTICOLO 71 - TELI IN "GEOTESSILE".	71
ARTICOLO 72 - MATERIALI DIVERSI	71
ART. 73 - PROVE DEI MATERIALI	71
A) Studi preliminari di qualificazione.	71
B) Prove di controllo in fase esecutiva.	71
ARTICOLO 74 - PROVE DI CARICO SUI PALI DI FONDAZIONE	72
A. Prove di verifica in corso d'opera	72
B. Preparazione dei pali da sottoporre a prova	72
C. Prove di carico verticali	72
C1. Presentazione dei risultati	73
C2. Verbale di prova di carico su palo di fondazione	73
D. Controlli d'integrità dei pali di fondazione. Prove di eco sonico	73
E. Prova di ammettenza meccanica verticale	73
F. Metodo Cross-hole	74
G. Carotaggio continuo meccanico	74
H. Scavi attorno al fusto del palo	74
ARTICOLO 75 - PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE	74
ARTICOLO 76 - MOVIMENTI DI MATERIE	75
Scavi e rialzi in genere.	75
Scavi di sbancamento e di fondazione.	75
ARTICOLO 77 - DEMOLIZIONI	75
ART. 78 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO	76
GENERALITÀ	76
ARTICOLO 79 - GETTI IN ACQUA	77
ARTICOLO 80 - CEMENTI ARMATI	77

ARTICOLO 81 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	78
Generalità	78
ARTICOLO 82 - CASSEFORME - CENTINATURE - PALANCOLE	78
ARTICOLO 83 - MICROPALI	79
a) Tracciamento	79
b) Micropali a iniezioni multiple selettive	79
ARTICOLO 84 - ESECUZIONE DI STRUTTURE PREFABBRICATE	81
A. Programma di montaggio	81
B. Identificazione degli elementi	81
C. Stoccaggio	81
D. Verifiche preliminari	81
E. Giunti e unioni	81
a) posa e regolazione	81
b) dispositivi provvisori di vincoli	81
c) esecuzione dei giunti e delle unioni	81
c1) giunti	82
c2) unioni	82
1 Q) OPERE ELETTROMECCANICHE E IMPIANTI OLEODINAMICI	82
Q.1 Impianti oleodinamici	82
Q.1.1 Centraline oleodinamiche	82
Q.1.1.2 Porta di valle superiore	84
SEQUENZE DI AZIONAMENTO DELLE ELETTROVALVOLE	84
DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELLA PARATOIA E DELLA CENTRALINA	84
SOLLEVAMENTO	84
ABBASSAMENTO	85
Q.1.1.3 Porta di valle inferiore	88
SEQUENZE DI AZIONAMENTO DELLE ELETTROVALVOLE	89
DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELLA PARATOIA E DELLA CENTRALINA	89
SOLLEVAMENTO	89

ABBASSAMENTO	90
Q.1.1.4 Porta vinciana	94
Q.1.1.5 Olio centraline oleodinamiche	94
Q.1.2 Cilindri oleodinamici	95
Q.1.2.2 Porta di valle superiore	95
Q.1.2.3 Porta di valle inferiore	96
Q.1.3 Smantellamento parti meccaniche	98
Q.1.4 Smaltimento materiali demoliti	98
Q.2 Opere meccaniche	98
CARPENTERIA STRUTTURE METALLICHE	98
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	98
SALDATORI	99
MATERIALI DI SALDATURA	99
RIPARAZIONI	99
CICLI DI PITTURAZIONE	101
SUPERFICI A CONTATTO CON L'ACQUA	101
PROVE E CONTROLLI	101
Q.2.1 Strutture di accoppiamento dei pistoni alle porte	101
Q.2.2 Snodi sferici sulle aste per accoppiamento alle porte	102
Q.2.3 Supporti di sostegno dei pistoni	102
Q.2.4 Sostegni tiranti dei contrappesi	102
Q.3 Segnalatori di posizione	102
2 R) IMPIANTI ELETTRICI	104
R.1 Architettura del sistema	104
R.1.1 Livello di controllo	104
R.1.2 Interblocchi hardware	105
R.1.3 Comunicazioni	105
R.2 Specifiche funzionali e operative del sistema automatico	106

Capitolato speciale di appalto

R.2.1	Interblocchi software	106
R.2.2	Registrazioni ad uso manutenzione	106
R.2.3	Tempi di risposta e aggiornamento informazioni	106
R.3	Modalità operative di esecuzione dei lavori di ristrutturazione	106
R.3.1	Sintesi delle attività di cantiere	106
R.3.1.1	Comunicazione con il nuovo sistema di gestione delle apparecchiature che non saranno sostituite	106
R.3.1.2	Allarmi	107
R.3.1.3	Sinottici Conca, Avanconca e Preavanconca	107
R.3.2	Modalità operative da inserire nel software di gestione delle conche	107
R.4	Dati conca, avanconca e preavanconca	107
R.4.1	Dati conca	107
R.4.2	Dati avanconca	107
R.4.3	Dati preavanconca	107
R.4.4	Dati porto e canale	107
R.5	Dati da acquisire prima di ogni concata	108
R.6	Dati necessari per impostare, in sicurezza, una concata	108
R.7	Dati da riportare nel registro delle concate	108
R.8	Messa in servizio degli impianti asserviti al funzionamento di conca, avanconca e preavanconca	109
R.9	Messa in servizio conca	109
R.10	Messa in servizio avanconca	109
R.11	Messa in servizio preavanconca	109
R.12	Messa fuori servizio della conca, dell'avanconca e della preavanconca	109
R.13	Specifiche hardware e software	110
R.13.1	Criteri generali	110
R.13.2	Architettura	110
R.14	Interfaccia uomo macchina	111
R.16	Collaudi	112
R.17	Norme di riferimento	112
R.17.1	Documentazione	112
R.18	Impianti elettrici provvisori	113

Capitolato speciale di appalto

R.19	Elaborati di verifica a carico della ditta assuntrice	113
R.19.1	Conduttori isolati	113
R.19.2	Protezione selettiva	113
R.19.3	Coordinamento tra le protezioni	113
R.19.4	Conduttori blindati	113
R.19.5	Verifica dei livelli di illuminamento	114
R.20	Gestione tecnica delle eventuali varianti	114
R.21	Attività di verifica in campo a carico dell'assuntore	114
R.22	Accessori dei quadri	114
R.23	Programmi esecutivi - misure di sicurezza	114
R.24	Interblocchi	115
R.25	Nota generale sulla ristrutturazione delle distribuzioni secondarie	115
R.26	Canalizzazioni	115
R.27	Circuiti ausiliari	115
R.28	Smantellamenti	115
R.29	Locali di lavorazione con presenza di acqua per i lavaggi o vasche	116
R.30	Normativa di riferimento	116
R.30.1	Richiami alle norme	116
R.31	Confini dell'impianto	117
R.32	Prescrizioni esecutive e di montaggio degli impianti elettrici delle macchine	117
R.32.1	Tensione di alimentazione e collegamenti	117
R.32.2	Grado di protezione generale degli impianti	118
R.32.3	Colori dei pulsanti e delle lampade	120
R.32.4	Marcatura funzioni	120
R.32.5	Cavi e vie cavi cablaggi	120
R.32.5.1	Identificazione dei conduttori	120
R.32.6	Motori elettrici	121
R.32.7	Messa a terra	121
R.32.7.1 Terra strumentale		121
R.32.8	Posa dei cavi e delle tubazioni	121
R.32.8.1	Tipologia cavi	122

PARTE TERZA	122
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	122
ARTICOLO 86 - MISURAZIONE DEI LAVORI	122
Norme generali	122
Scavi di fondazione.	123
Murature in genere e conglomerati cementizi.	123
Acciaio per opere in cemento armato.	123
Fondazione in misto granulare	124
Profilati e manufatti in acciaio	124
Micropali	124
Valutazione dei lavori a corpo	124

Capitolato speciale di appalto

PREMESSA

Il Capitolato Speciale d'Appalto riguarda le prescrizioni tecniche da applicare all'oggetto del singolo contratto.

Esso è diviso in due parti, l'una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche. Esso illustra nel dettaglio:

- | | |
|---------------|---|
| PARTE PRIMA | – definizione tecnica ed economica dei lavori |
| PARTE SECONDA | – prescrizioni tecniche e norme generali |

Nel caso di interventi complessi, il capitolato contiene l'obbligo per l'aggiudicatario di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e installazione) da sottoporre all'approvazione della direzione lavori. Il capitolato suddivide, in questo caso, tutte le lavorazioni previste in 3 classi d'importanza: critica, importante e comune (art. 43, comma 4, D.P.R. 207/2010)

PARTE PRIMA – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

La prima parte illustra nel dettaglio tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo (art. 43, comma 3, DPR 207/2010)

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e le provviste necessarie, relative alle categorie di lavori successivamente elencati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, per il Progetto CR-E-28-NI - "Conca di Cremona-Sostituzione meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle con nuovo meccanismo oleodinamico".
2. L'entità e la natura delle opere è definita da:
 - le norme e regolamenti vigenti, comprese le eventuali prescrizioni di Enti Tutori, di Controllo ed Erogatori di Servizi;
 - le specificazioni riportate nel presente Capitolato;
 - gli elaborati del progetto esecutivo che è costituito dalle tavole grafiche di progetto, dalle relazioni, dagli abachi, dalle tavole dei particolari;
 - 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 e alle prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori.
3. Resta comunque inteso che, anche se non espressamente specificate o richiamate, l'appalto comprende tutte le opere, dotazioni e prestazioni che siano prescritte da disposizioni di legge o che siano indispensabili per rendere l'opera ed i suoi annessi utilizzabili a norma di legge e che dette opere, forniture e prestazioni sono comprese e compensate nel prezzo offerto.
4. Resta inoltre inteso che l'Appaltatore dovrà eseguire tutti i lavori che la Direzione dei Lavori ordinerà nel rispetto dei termini di legge e dei regolamenti vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F;
 - D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - il regolamento di esecuzione e attuazione del Decreto Legislativo 12 Aprile 2006, n. 163 recante " codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" per la parte ultrattiva nel periodo transitorio ;
 - il D.Lgs. 9.4.2008 n. 81 "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"(di seguito indicato come <<T.U.81/2008>>);

Capitolato speciale di appalto

- Il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n° 50 e s.m.i.

ART 2 - Ammontare dell'appalto, categorie prevalenti e gruppi di lavorazioni omogenee

1. L'ammontare complessivo dell'Appalto, valutato a corpo, in conformità a quanto previsto dal progetto esecutivo, è pari a **€ 946.303,30** (euro novecentoquarantaseimilatrecentotre/30) oneri fiscali esclusi, così suddiviso:

a)	Importo soggetto al ribasso d'asta:			
	Lavori valutati a corpo:		€	900.691,19
b)	Importi non soggetti al ribasso d'asta:			
	Oneri per la sicurezza di cui al D.Lgs. 81/2008		€	45.612,11
	Sommano		€	946.303,30

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori al netto del ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, ai sensi dell'art. 4.1.4 dell'Allegato XIV al D.Lgs. n° 81/2008 e s.m.i..

L'importo delle opere a base d'asta si intende comprensivo di tutti gli oneri, spese, prestazioni, provviste e forniture inerenti all'esecuzione dei lavori o comunque necessarie al completo finimento delle opere. In tale importo è pure compreso il corrispettivo per le condizioni d'appalto e gli oneri a carico della ditta aggiudicataria elencati agli articoli successivi del presente Capitolato.

2. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'Allegato A "Categorie di opere generali e specializzate" del Regolamento stesso, i lavori sono classificati nella **categoria opere specializzate OS 04** "Impianti elettromeccanici trasportatori" e nella **categoria opere specializzate OS 30** "Impianti interni elettrici".

Ai soli fini della partecipazione all'appalto e dell'eventuale subappalto o scorporo ai sensi dell'Art. 105 del D.Lgs.50/2016 , il lavoro è composto dalle seguenti categorie e l'importo, al lordo della sicurezza, è così suddiviso:

	Lavori di	Categoria ex all. A DPR n 207/2010		Importo €	Incidenza %	
1	Impianti Elettromeccanici	Prevalente subappaltabile	OS 04	€ 799.247,77	84,46%	
2	Impianti interni elettrici	Scorporabile, subappaltabile	OS 30	€ 147.055,53	15,54%	
	IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI al lordo degli oneri di sicurezza			€ 946.303,30	100,00%	

Capitolato speciale di appalto

3. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6,7 e 8, del Regolamento di esecuzione ed attuazione 207/2010 per la parte ultrattiva nel periodo transitorio sono indicati nella seguente tabella con le relative percentuali.

L'importo complessivo è suddiviso nelle seguenti categorie:

RIEPILOGO GENERALE CATEGORIE ED IMPORTI:

n. Art	Designazione sommaria delle categorie omogenee dei lavori	Categorie	Importo	Incidenza
A	OPERE ELETTROMECCANICHE	OS 04	€ 758.796,17	100,00%
1	Demolizioni, smaltimenti, opere in c.a.	OS 04	€ 18.056,24	2,38%
2	Cabine	OS 04	€ 44.058,51	5,81%
3	Sostituzione guarnizioni e ruote di scorr.to	OS 04	€ 128.396,36	16,92%
4	Strutture di sostegno pistoni	OS 04	€ 59.717,90	7,87%
5	Pistoni oleodinamici	OS 04	€ 253.523,40	33,41%
6	Centraline oleodinamiche	OS 04	€ 234.228,78	30,87%
7	Pistoni e centraline oleod. porta vinciana	OS 04	€ 20.814,98	2,74%
B	IMPIANTI ELETTRICI DI COMANDO	OS 30	€ 141.895,02	100,00%
5	Impianti elettrici di comando e controllo	OS 30	€ 141.895,02	100,00%

ART 3 - Designazione delle opere e del progetto

1. Le opere comprese nell'appalto trovano ampia descrizione nelle relazioni di progetto, negli abachi di progetto, negli elaborati esecutivi e di dettaglio costituenti il progetto esecutivo, nelle prescrizioni delle leggi e normative vigenti.

Sono comprese nell'appalto la manodopera necessaria, tutte le somministrazioni, le prestazioni, le forniture e le campionature necessarie per l'esecuzione a regola d'arte dei lavori in oggetto, secondo le forme, le dimensioni, le caratteristiche illustrate negli elaborati tecnici e secondo le norme contemplate nel presente capitolato speciale.

Ad ampliamento e completamento di quanto specificato ed indicato nei disegni e particolari di progetto, si elencano i e descrivono i lavori in appalto a corpo e a misura:

Progetto CR-E-28-NI CONCA DI CREMONA Sostituzione del meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle con nuovo meccanismo oleodinamico

OPERE ELETTROMECCANICHE

Nell'ambito dei lavori di sostituzione del meccanismo a fune di chiusura delle porte di valle con nuovo meccanismo oleodinamico, le lavorazioni elettromeccaniche risultano la parte principale ed in estrema sintesi gli interventi consistono in:

1. Demolizioni del solaio delle cabine di sommità del portale di valle
2. Regolarizzazione e finitura del vano ricavato, nuova impermeabilizzazione e realizzazione cordoli armati
3. Demolizione delle parti meccaniche esistenti (telai, argani, funi)
4. Fornitura e posa in opera di cabine prefabbricate sulla sommità del portale di valle
5. Fornitura e montaggio di due cilindri oleodinamici sulla porta inferiore di valle
6. Fornitura e montaggio di due cilindri oleodinamici sulla porta superiore di valle
7. Fornitura e montaggio strutture di accoppiamento dei pistoni alla paratoia inferiore e superiore
8. Fornitura e montaggio di snodi sferici sulle aste di accoppiamento
9. Fornitura e montaggio di supporti di sostegno dei pistoni
10. Fornitura e installazione di segnalatori di posizione della porta superiore e inferiore
11. Fornitura e installazione di impianto idraulico di alimentazione dei pistoni
12. Fornitura e installazione di nuovo impianto di comando e controllo delle paratoie
13. Fornitura e installazione dei sostegni dei contrappesi delle porte
14. Adeguamento delle interfacce dell'impianto di comando e controllo
15. Fornitura e installazione di nuove centraline oleodinamiche per la porta vinciana di sicurezza
16. Adeguamento dell'interfaccia dell'impianto di controllo della porta vinciana di sicurezza
17. Sostituzione delle gomme di tenuta della paratoia inferiore e superiore del portale di valle
18. Revisione delle ruote di scorrimento della paratoia inferiore del portale di valle
19. Assistenza all'avviamento, garanzie e documentazione

Si precisa inoltre quanto segue:

- il prezzo a corpo comprende tutti i materiali e le lavorazioni per la realizzazione dell'intero edificio, comprese le fondazioni di qualsiasi tipo, i ponteggi, le installazioni di cantiere e le eventuali demolizioni, gli allacciamenti alle reti pubbliche, secondo quanto risulta dai disegni di progetto e dalla dettagliata descrizione;
- la descrizione è redatta con riferimento alle singole lavorazioni dell'elenco prezzi: per ogni fornitura e lavorazione la voce specifica dell'elenco prezzi indica le caratteristiche ed i componenti, mentre nella presente descrizione vengono indicate la distribuzione e la

Capitolato speciale di appalto

localizzazione di ogni singola fornitura e lavorazione; pertanto con il semplice rimando all'elenco prezzi devono intendersi richiamate le prescrizioni dell'articolo stesso;

- l'eventuale omissione nella presente descrizione di opere o lavorazioni che risultino necessarie per dare piena e totale funzionalità all'intervento progettato non dà diritto all'Appaltatore ad alcun compenso aggiuntivo per nessuna motivazione;
- in caso di contraddizione tra la descrizione e gli altri elaborati di progetto, di norma prevale quanto previsto nella descrizione; nel caso di opere rappresentate nei disegni ma omesse nella descrizione, prevale quanto previsto nel disegno, se non esplicitamente escluso negli altri elaborati; in ogni caso resta fermo il principio precedentemente affermato nella necessità di garantire la piena e totale funzionalità dell'intervento; comunque l'Appaltatore deve darne comunicazione alla Direzione Lavori e sottostare alle relative indicazioni;
- in caso di diversità grafiche fra le tavole degli impianti tecnologici e delle strutture, e quelle del progetto architettonico, sono da ritenersi prevalenti le indicazioni del progetto architettonico, limitatamente alla definizione delle caratteristiche e dei limiti del progetto, mentre sono prevalenti le indicazioni delle tavole delle strutture e degli impianti per quanto riguarda le relative caratteristiche tecniche;
- Eventuali integrazioni del progetto effettuate con eventuali migliorie presentate in gara di appalto, opportunamente documentate attraverso elaborati grafici e descrittivi, devono intendersi parte integrante del progetto e devono garantire la piena funzionalità dell'intervento; in caso di discordanza tra gli elaborati presentati in sede di gara e quanto previsto nel progetto esecutivo, il DL potrà richiedere all'impresa medesima di provvedere all'integrazione e modifica degli elaborati medesimi al fine di renderli pienamente compatibili con quanto descritto nel progetto esecutivo, senza l'impresa appaltatrice possa per questo richiedere alcun compenso aggiuntivo.

Non sono comprese nella presente descrizione, ma sono comprese nel relativo computo anche le opere per la sicurezza definite nel Piano di sicurezza e coordinamento, oltre che le eventuali migliorie offerte in sede di gara di appalto opportunamente documentate secondo le modalità definite nel disciplinare della gara medesima.

1. RILIEVO E CAPOSALDO

Il progetto si basa sul rilievo dell'edificio esistente.

Il caposaldo per le quote è definito in progetto e viene convenzionalmente indicato nelle quote dei corpi di fabbrica già realizzati.

ART 4 - Modalità di stipulazione del contratto

1. *Il presente appalto sarà aggiudicato con stipula del contratto **"a corpo"** con il criterio dell'**offerta economicamente più vantaggiosa** ai sensi dell'art. 95 del Codice (o del **prezzo più basso**, mediante offerta a prezzi unitari, ai sensi dell'art. 95, comma 4, del Codice).*
1. L'importo del contratto, di cui all'ART 2 -, per le prestazioni **"a corpo"**, resta fisso, invariabile e non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione. Allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella "lista", ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.
2. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro **"a corpo"**, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e

Capitolato speciale di appalto

contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti ed inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

3. L'appalto comprende tutti i lavori, le forniture e le provviste e quant'altro necessario per dare i lavori, completamente compiuti secondo le condizioni stabilite dal presente contratto, dal Capitolato Speciale d'appalto e sulla scorta delle caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto esecutivo e in tutti i suoi elaborati tecnici che l'Appaltatore dichiara espressamente di conoscere e di accettare integralmente e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione. L'Appaltatore prende atto che l'esecuzione dei lavori deve avvenire nel rispetto della vigente normativa in materia e secondo le regole dell'arte.

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva, osservato il seguente ordine di prevalenza:
 - a - norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
 - b - contratto di appalto;
 - c - norme del buon costruire, quali CEI, UNI, CNR, ISO, CEE;
 - d - capitolato speciale di appalto;
 - e - elaborati del progetto esecutivo costituiti da relazioni, abachi e particolari, tavole grafiche e schemi, secondo il seguente ordine gerarchico d'importanza: di riferimento normativo, ambientale, funzionale, strutturale, e impiantistico; ed inoltre gli elaborati del progetto architettonico prevarranno su quelli del progetto strutturale e questi due su quello degli impianti tecnologici; nell'ambito degli elaborati grafici dello stesso progetto, l'ordine di prevalenza è quello decrescente del rapporto (ad esempio gli elaborati esecutivi in scala 1:50 prevalgono su quelli in scala 1:100, ecc.), ferma restando la prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza di esecuzione, alla statica ed al funzionamento degli impianti;
 - f - gli elaborati del piano generale di sicurezza o il piano di sicurezza e coordinamento di cui D.lgs.81/2008 e successive integrazioni e modificazioni;
 - g - l'elenco dei prezzi unitari ai sensi dell'art. 4 c. 3 del presente Capitolato speciale d'Appalto (descrizione contenuta nei prezzi contrattuali.)

L'Appaltatore, per il solo fatto di aver partecipato alla gara è tenuto a conoscere i documenti sopra elencati e il loro ordine gerarchico di importanza, di tutto ciò dovrà tener conto nel formulare l'offerta.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

ART 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il Capitolato generale d'appalto di lavori ai sensi del D.M. n.145/2000 e del D.Lgs. n.50/2016, per quanto non in contrasto con il presente capitolato speciale o non disciplinato dallo stesso;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto;
 - c) l'offerta dell'Impresa aggiudicataria con la lista delle lavorazioni e forniture per l'esecuzione dei lavori;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti e le relative relazioni di calcolo;
 - f) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 12, del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i.;
 - g) il piano operativo di sicurezza redatto dall'Appaltatore;
 - h) il cronoprogramma dei lavori;
 - i) la relazione generale;
 - j) le relazioni: tecnico-illustrativa, specialistiche, d'indagini;
 - k) elaborati tecnico-illustrativi delle migliorie eventualmente offerte in sede di gara di appalto opportunamente documentate secondo le modalità definite nel disciplinare della gara medesima.
2. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione della contabilizzazione dei lavori a corpo e delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla "lista", predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

ART 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a perfetta presa di conoscenza e incondizionata accettazione 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 di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART 8 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'Appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 110 del D. Lgs 50/2016;

Capitolato speciale di appalto

2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trova applicazione l'Art. 110 c. 1 del Codice.

ART 9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – direttore di cantiere

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio conformemente alle indicazioni di contratto; 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 le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante 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'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale 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 deve altresì comunicare al Direttore dei lavori il nominativo del Direttore tecnico del cantiere, che sarà un tecnico abilitato e iscritto al relativo Albo o Collegio professionale, competente per legge, all'espletamento delle mansioni inerenti ai lavori da eseguire.
5. 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.
6. L'impresa deve garantire la copertura del ruolo di Direttore tecnico di cantiere per tutta la durata dei lavori e l'eventuale sostituzione di questa figura dovrà essere comunicata tempestivamente con lettera raccomandata alla Stazione appaltante; in caso di mancata sostituzione i lavori sono sospesi ma il periodo di sospensione non modifica il termine di ultimazione dei lavori stessi.
7. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla 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 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo si applicano gli articoli del Capitolato generale d'appalto – Parte II e della normativa nazionale vigente.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE E PENALI

ART 11 - Consegna e inizio lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale da effettuarsi non oltre 45 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'Esecutore.
2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. 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 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici); i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì periodicamente, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.
5. Si precisa che la consegna dei lavori può essere eseguita in più parti, mediante successivi verbali, non soltanto quando il lavoro previsto richieda molto tempo, ma anche nel caso in cui, in presenza di impedimenti o circostanze secondo le quali la Stazione Appaltante ritenga disporre comunque una consegna parziale. Nella fattispecie potrà essere prevista la consegna frazionata dei lavori in ragione della necessità di procedere da parte della Stazione Appaltante. In tale caso l'Appaltatore dovrà presentare un programma di esecuzione dei lavori che recepisca le consegne parziali predefinite.
6. Se l'inizio dei lavori contempla delle categorie di lavoro oggetto di subappalto, sarà cura dell'Appaltatore accertarsi di avere tutte le autorizzazioni, previste per legge, da parte della stazione appaltante.
7. Non appena intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'Appaltatore procedere all'impianto dei cantieri, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente per quanto concerne sia l'accesso, che il rispetto delle indicazioni impartite al caso dal Direttore dei lavori e iniziare nel contempo i lavori, proseguendoli poi attenendosi al programma di esecuzione da esso stesso redatto, in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dal presente articolo.

ART 12 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 301 (trecentouno) naturali consecutivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, in conformità a quanto previsto nel cronoprogramma allegato al presente atto quale sua parte integrale e sostanziale.
2. Il tempo utile fissato dalla Stazione Appaltante comprende in ogni caso un periodo di condizioni atmosferiche avverse secondo quanto viene meglio specificato al successivo punto, nonché i periodi in cui per esigenze di rispetto ambientale e normativo (riduzione delle ore lavorative

Capitolato speciale di appalto

durante la stagione turistica, periodi di festività o di ferie, ecc., particolari normative di enti comunali e locali, ecc.) i lavori dovessero seguire andamento irregolare e/o venire ridotti e/o interrotti.

Al fine si considereranno giornate piovose quelle nelle quali la precipitazione giornaliera è stata superiore ai 20.00 mm. e giornate di gelo quelle per le quali è stata rilevata una temperatura minima eguale od inferiore ai - 5.00 gradi centigradi (°C).

Per l'individuazione dei giorni di pioggia o di gelo ci si atterrà alle rivelazioni operate dalla stazione pluviografica competente nella zona dove si svolge l'intervento.

3. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
4. L'Appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori.
5. La documentazione relativa all'appalto prevista nelle normative vigenti e nel presente capitolato, quindi dichiarazioni, certificazioni e omologazioni redatte sulla modulistica ufficiale in vigore non ancora consegnata entro l'ultimazione dei lavori, dovrà essere trasmessa al direttore dei lavori entro un termine perentorio di 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, pena l'applicazione della penale prevista dal successivo ART 20 -.

ART 13 - Sospensioni, proroghe, riprese

1. L'Appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
2. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso Appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
3. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'Appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il 5° (quinto) giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro 3 (tre) giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
4. La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento 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 responsabile del procedimento con annotazione sul verbale.
5. Il verbale di sospensione ha efficacia dal 5° (quinto) giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
6. Nell'interesse dell'Amministrazione appaltante, previo accordo della Direzione lavori e del Responsabile del procedimento, sono ammesse sospensioni parziali dei lavori, nel relativo verbale dovranno essere riportate le opere o le lavorazioni per cui si intendono interrotti i tempi di esecuzione.
7. Qualora l'Appaltatore, per cause a lui non imputabili, ovvero da comprovate circostanze eccezionali e imprevedibili, cause di forza maggiore, condizioni climatologiche od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, prevedesse di non potere compiere i lavori entro il termine pattuito, potrà chiedere la proroga, da presentare prima della scadenza dei termini di ultimazione lavori. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei

Capitolato speciale di appalto

lavori, entro 30 (trenta) giorni dal suo ricevimento. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del Codice dei contratti D.Lgs.50/2016.

8. Qualora l'Amministrazione appaltante intenda eseguire ulteriori lavori, o lavori non previsti negli elaborati progettuali, sempre nel rispetto della normativa vigente, se per gli stessi sono necessari tempi di esecuzione più lunghi di quelli previsti nel contratto, la Stazione appaltante, a proprio insindacabile giudizio, procederà a stabilire una nuova ultimazione dei lavori fissandone i termini con apposito atto deliberativo.
9. In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.
Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.
10. Non potranno essere concesse sospensioni, superiori ad un quarto del tempo utile indicato dalla Stazione Appaltante e comunque non superiori a 6 (sei) mesi complessivi.
11. Qualora le sospensioni siano dovute alle cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre simili circostanze speciali, l'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità.
12. Nei casi di sospensioni per pubblico interesse o necessità che abbiano superato, in una sola volta o nel loro complesso, un quarto del periodo contrattuale e comunque 6 (sei) mesi complessivi e l'Appaltatore, in base a proprie autonome valutazioni di convenienza, non avanzi la richiesta di poter recedere dal contratto, non avrà diritto ad ulteriori compensi o indennizzi per il periodo successivo al limite suddetto.
13. Cessate le ragioni che hanno indotto la stazione appaltante a sospendere i lavori, si procederà a disporre la ripresa redigendo il processo verbale di ripresa nel rispetto della normativa nazionale vigente.
In ogni caso la durata della sospensione non sarà calcolata nel termine fissato per l'ultimazione dei lavori.

ART 14 - Penali in caso di ritardo e premio di accelerazione

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo e continuo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 1‰(uno per mille) dell'importo netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, si applica inoltre in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui al successivo ART 16 -, comma 2;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori.

Capitolato speciale di appalto

3. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo per ogni giorno naturale e consecutivo rispetto alle soglie temporali intermedie riferite al programma temporale dei lavori.
4. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se già addebitata, è restituita, qualora l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'ART 22 -.
5. La penale di cui al comma 2 lettera b) , è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
6. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
7. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 108 del Codice dei contratti D.Lgs. 50/2016, in materia di risoluzione del contratto.
8. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

ART 15 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Nel periodo che intercorre tra la consegna e l'inizio dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori il *programma di esecuzione dei lavori*, dal quale siano deducibili modalità e tempi secondo i quali l'Appaltatore intende eseguire i lavori nel rispetto dei termini di corresponsione degli acconti e d'ultimazione dei lavori, onde consentire al Direttore dei lavori medesimo la verifica in corso d'opera del loro regolare svolgimento e del rispetto delle scadenze contrattuali.

L'Appaltatore deve altresì tener conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dei termini di scadenza dei pagamenti;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti.

Nel caso di sospensione dei lavori, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale, tenendo conto di quanto già specificato.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai

Capitolato speciale di appalto

lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 9.4.2008, n 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. La mancata presentazione del programma dei lavori comporta l'applicazione di penale calcolata come per il ritardo e ciò a partire dallo stesso giorno di inizio dei lavori sino alla data di presentazione del programma.
5. In caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

ART 16 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

Resta contrattualmente nei limiti di discrezionalità del Direttore dei lavori consentire che le opere si svolgano con diversa scadenza purché sia in ogni caso garantita l'ultimazione delle stesse nei termini fissati e ciò non pregiudichi in alcun modo la perfetta riuscita delle opere né comporti oneri particolari per la Stazione Appaltante.

Il Direttore dei lavori potrà anche intervenire per modificare determinate modalità e sequenze, ove lo ritenga opportuno per il miglior esito dei lavori, senza che ciò dia diritti a particolari pretese o compensi da parte dell'Impresa che alle disposizioni ricevute dovrà attenersi.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

ART 17 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori, o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale, o ancora rispetto l'andamento previsto nel programma temporale dei lavori, superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, senza obbligo di ulteriore motivazione, a norma dell'art. 1456 c.c. e dell'Art. 108 del Codice.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore.
3. Sono a carico dell'appaltatore tutti i danni derivanti all'Amministrazione in relazione alla risoluzione del contratto.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

ART 18 - Anticipazione

1. Fatte salve le disposizioni di legge vigenti al momento della gara, in relazione a quanto disposto dall'art.5 dei D.L. 28/3/1997, n.79, convertito in legge 28/5/1997, n.140, non è consentita la corresponsione di anticipazione sul prezzo d'appalto.

ART 19 - Pagamenti in acconto

1. La Direzione dei lavori, in base alla contabilità delle opere in corso, provvederà alla redazione degli stati di avanzamento ai sensi dell'art. 194 e 195 del Regolamento d.P.R.207/2010 di esecuzione e attuazione. L'Impresa avrà diritto alla rata d'acconto ogni volta che sia maturato un credito pari ad € 200.000,00 (euro duecentomila/00), inteso al netto dei ribassi d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, secondo le norme stabilite nel presente capitolato.
Sulla base degli stati d'avanzamento, la DL provvederà a predisporre i corrispondenti certificati di pagamento, da inoltrare al competente Responsabile del Procedimento che provvederà alla relativa liquidazione come previsto dall'art.185 del decreto legislativo 18 agosto 2000 n. 267.
La Direzione lavori e il Responsabile del procedimento hanno la facoltà di subordinare il rilascio del certificato di pagamento all'esito positivo delle prove sulle lavorazioni eseguite o sui materiali posati.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50%(cinquanta centesimi per cento) da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 50 (cinquanta) giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
Non si darà corso ai pagamenti finché non giunga all'Amministrazione il relativo DURC in cui si attesti la regolarità contributiva dell'impresa e non sia attestato di essere in regola con l'effettuazione ed il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e nella corresponsione ai lavoratori dei trattamenti retributivi.
1. La Stazione appaltante effettuerà i pagamenti in acconto solo se sarà verificata la corrispondenza a quanto previsto all'art. 48-bis del D.P.R. 29 settembre 1973 n. 602, art.2 comma 9 della legge 24 novembre 2006 n.286 e art. 105 del Codice dei contratti.

ART 20 - Conto finale e pagamento a saldo

1. Entro 30 (trenta) giorni dalla data del certificato di ultimazione l'Impresa predisporrà il rilievo

Capitolato speciale di appalto

dell'eseguito in forma cartacea ed informatica, redatto nella scala e nel formato che la Direzione dei Lavori riterrà più opportuna per definire compiutamente le opere, il Direttore dei lavori verificherà tale elaborato e potrà accettarlo, respingerlo o farlo emendare dall'Impresa. Sull'elaborato definitivo andranno poste la firma dell'Impresa e della Direzione dei Lavori, con la data di accettazione. Al conto finale dovrà essere allegato il rilievo redatto dall'Impresa: in mancanza di tale elaborato non potrà essere redatto il conto finale ed ogni ritardo andrà addebitato all'Impresa.

2. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal Direttore di lavori e trasmesso al Responsabile del procedimento. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo ai sensi del comma 3.
3. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
4. La rata di saldo unitamente alle ritenute, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del Certificato di collaudo provvisorio.
5. Il pagamento della rata di saldo, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
7. Il pagamento dei corrispettivi a titolo di saldo è subordinato alla trasmissione del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) da parte dell'impresa appaltatrice, compresi gli eventuali subappaltatori ed imprese mandanti e che sia attestato dall'Appaltatore di essere in regola ed il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e nella corresponsione ai lavoratori dei trattamenti retributivi.
In caso di inosservanza degli obblighi sopradetti l'Amministrazione appaltante, oltre ad informare gli organi competenti e fatte salve le responsabilità di carattere penale, procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione o alla sospensione di pagamenti a saldo se i lavori sono ultimati. La procedura verrà applicata nei confronti dell'Appaltatore anche quando vengano accertate le stesse inosservanze degli obblighi sopra detti da parte delle ditte subappaltatrici.
8. Il termine di cui al precedente punto 2 è valido qualora la documentazione di cui al precedente comma 1 sia stata consegnata entro il termine contrattuale dei lavori, diversamente i 60 (sessanta) giorni decorreranno dalla data di consegna al Direttore dei lavori dell'ultimo documento, certificazione, omologazione, dichiarazione.
9. Qualora dalle dichiarazioni risultino irregolarità dell'Impresa, l'Ente appaltante provvede direttamente al pagamento delle somme dovute rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'Impresa.
10. Le operazioni di collaudo dovranno concludersi entro 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvo inadempienze dell'Appaltatore e fatti altresì salvi gli ulteriori tempi richiesti dall'organo di collaudo.
11. Il costo delle visite di collaudo e delle spese che si rendano necessarie per accertare l'eliminazione di difetti o mancanze sono a carico dell'Impresa. Restano a carico dell'Impresa anche gli oneri delle operazioni di collaudo.

ART 21 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. E' facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione committente e trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla medesima, di promuovere l'azione giudiziale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

ART 22 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'ART 20 -, punto 4, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART 23 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 106 – comma 1 - del D. Lgs 50/2016 è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
3. In deroga a quanto previsto al comma 2, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori ai limiti di norma secondo rilevazioni del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con il decreto di cui al comma 2, si fa luogo a compensazioni in aumento o in diminuzione, per le percentuali eccedenti e nel limite delle risorse di cui all' art. 133, comma 7 del D. Lgs. 163/2006.

ART 24 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del D. Lgs 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, effettuata a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa, e notificata all' Amministrazione debitrice.

Capitolato speciale di appalto

Le Stazioni appaltanti possono rifiutarle con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

ART 25 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione di eventuali lavori introdotti a misura sono effettuate secondo le specifiche date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla D.L.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione di eventuali lavori a misura, approvati dalla stazione appaltante, s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle eventuali opere e delle forniture a misura verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari offerti dall'Impresa in sede di gara o i prezzi d'appalto ribassati del ribasso offerto.
5. Gli oneri per la sicurezza, siano costi generali che specifici sono liquidati in percentuale all'avanzamento dei lavori. Detti costi, fissi ed invariabili, non sono soggetti a ribasso d'asta.

ART 26 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specifiche date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. L'Amministrazione appaltante si riserva, a sua insindacabile scelta, di scorporare alcuni lotti di intervento o parti di lotti di intervento che verranno realizzati da altra Amministrazione senza che l'Impresa Appaltatrice possa richiedere alcun compenso aggiuntivo.
L'Impresa Appaltatrice, inoltre, si obbliga ad operare in cantiere in concomitanza ad altra Società incaricata da altra Amministrazione senza aver diritto ad alcun compenso aggiuntivo e nel rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. 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 di cui all'ART 2 -del presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'Appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci

Capitolato speciale di appalto

e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

6. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati nella tabella di cui all'ART 2 -, del capitolato speciale, 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 predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
7. La liquidazione avverrà applicando all'importo netto d'aggiudicazione delle opere a corpo le percentuali forfettarie e convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, per ciascuna delle categorie va contabilizzata la quota parte proporzionale al lavoro eseguito.
8. E' facoltà e responsabilità del Direttore dei lavori, all'interno di ciascuna singola categoria, determinare tale quota parte sotto forma percentuale.

ART 27 - Lavori a misura e a corpo

1. OMISSIS (Articolo abrogato dal D. Lgs. 50/2016)

ART 28 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'art. 179 del D.P.R. 207/2010.
2. Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

ART 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

ART 30 - Cauzione provvisoria

1. In base all'art. 93, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016 i concorrenti alla gara dovranno costituire un deposito cauzionale provvisorio nelle forme di legge pari al 2% (due per cento) del prezzo base indicato nel bando – ovvero di Euro 946.303,30 - al momento della presentazione delle offerte, con l'impegno del fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria definitiva, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.
La cauzione provvisoria da costituirsi mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa ovvero altra forma di garanzia emessa da intermediari finanziari iscritti nell'elenco di cui all'art. 106 del D.Lgs. 1/9/1993, n. 385 in possesso dell'autorizzazione a norma del D.P.R. n. 115/2004 dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante.
2. La validità della fidejussione bancaria o polizza assicurativa relativa alla cauzione provvisoria dovrà avere validità per almeno 180 (centottanta) giorni dalla data di presentazione dell'offerta. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.
3. Ai non aggiudicatari la cauzione verrà restituita entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione definitiva. Le polizze dovranno essere prestate secondo i modelli di cui al D.M. 123/2004 e nelle forme e nei modi di cui al comma 2 e 3 del succitato art. 93.

ART 31 - Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice appalti è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta misura percentuale. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa, emessa da istituto autorizzato, nelle forme previste dall' art. 107 del D. Lgs. 385/1993, con durata non inferiore a 6 (sei) mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.
3. La cauzione definitiva realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 (quindici) giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante.
4. Approvato il certificato di collaudo, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. L'Amministrazione può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di varianti in corso d'opera che aumentino l'importo contrattuale, se ritenuto opportuno dalla Stazione appaltante, l'impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fideiussoria, per un importo pari al 10% del valore aggiuntivo del contratto iniziale.

ART 32 - Riduzione delle garanzie

1. L'importo della cauzione provvisoria di cui all'ART 30 - è ridotto al 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'ART 31 - è ridotto al 50% (cinquanta per cento) per l'Appaltatore in possesso delle medesime certificazioni o dichiarazioni di cui comma 1.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni o delle dichiarazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria ed eventualmente da un numero di imprese mandanti, qualora la somma dei requisiti tecnico-organizzativo complessivi sia almeno pari a quella necessaria per la qualificazione dell'impresa singola.

ART 33 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi all'art.103 comma 7 del Codice dei contratti e del D.M. n. 123 del 12/03/2004, per i lavori di importo contrattuale pari o superiore a euro 500.000,00 (cinquecentomila/00) l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto a produrre una Polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i *rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati* (Contractors All Risk - C.A.R.), coprendo i danni subiti dalla stessa a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azione di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una *garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori* (R.C.T.). La polizza deve inoltre assicurare la Stazione Appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi, persone, animali e cose nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. La polizza per la responsabilità civile deve:
 - prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone dell'Amministrazione occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della medesima Amministrazione;
 - prevedere la copertura dei danni biologici;
 - prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti dell'Amministrazione autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione dei Lavori, dei Coordinatori per la sicurezza e loro collaboratori autorizzati e dei Collaudatori in corso d'opera.
 - le garanzie di cui al presente articolo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e sub-fornitrici.
3. Tali polizze assicurative dovranno essere stipulate per i massimali riportati sul bando di gara, rispettivamente pari a:
 - a. per i rischi di esecuzione (C.A.R.):
 - *partita 1* (opere): per l'importo complessivo risultante a fronte dei lavori previsti dal progetto oneri della sicurezza compresi;
 - *partita 2* (opere preesistenti): € 1.500.000,00 (unmilonecinquecentomila/00);
 - *partita 3* (demolizione e sgombero): € 100.000,00 (centomila/00);
 - b. € 500.000 (cinquecentomila/00), per la responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.).

Con riferimento al punto a) la polizza deve coprire tra l'altro i rischi d'incendio, scoppio, furto, danneggiamento vandalico e dell'azione di eventi atmosferici per persone, manufatti, materiali, attrezzature e opere provvisorie di cantiere. In caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore detta polizza deve essere integrata in relazione agli importi dei nuovi lavori.

Con riferimento al punto b) la polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione dei Lavori e dei Collaudatori in corso d'opera.

La polizza di cui al presente comma deve recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e deve contenere la previsione del pagamento in favore della stessa anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità su semplice richiesta senza la necessità di ulteriori atti autorizzativi. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

Capitolato speciale di appalto

4. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui al comma 2. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. 123/2004.
5. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
6. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 103 c. 10 del D. Lgs. 50/2016, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.
7. Nel testo di polizza dovrà essere espressamente convenuto che:
 - a. le franchigie e gli scoperti previsti in polizza rimangono a carico dell'Appaltatore, fermo restando che la Società risarcirà all'Amministrazione appaltante, se ad esso dovuto, il sinistro al lordo dei predetti franchigia e scoperto;
 - b. la copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
 - c. l'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia;
 - d. la Società s'impegna ad avvertire del mancato pagamento l'Amministrazione appaltante, la quale può sostituirsi al Contraente nel pagamento di quanto dovuto.

ART 34 - Polizza di garanzia delle opere

1. Per tutte le opere oggetto del presente appalto, la polizza assicurativa dovrà contenere la garanzia di manutenzione, che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle opere, da danni, difetti di esecuzione e/o di qualità dei materiali, che copra quindi l'onere economico necessario alla esecuzione di ogni intervento per l'eventuale sostituzione dei materiali e/o per il rifacimento totale o parziale delle opere stesse, nonché da danni a terzi di cui alla sezione B del relativo schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12.03.2004 n.123, dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione oppure a fatto dell'Appaltatore nello svolgimento delle operazioni di manutenzione previste negli obblighi del contratto di appalto.
2. La durata del periodo di garanzia sarà di 24 (ventiquattro) mesi dalla data di emissione del collaudo provvisorio.
3. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore della Stazione Appaltante non appena questa lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità su semplice richiesta senza la necessità di ulteriori atti autorizzativi.

ART 35 - Polizza di assicurazione indennitaria decennale

1. A norma dell'Art. 103 comma 8 del Codice, per lavori di importo superiore al doppio dell'importo della soglia di cui all'Art. 35 del Codice, l'Appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici (dodici)

Capitolato speciale di appalto

mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza postuma indennitaria decennale a beneficio della Stazione Appaltante o dei suoi aventi causa a copertura del rischio:

- a. di gravi difetti di costruzione che, pur non incidendo sulla statica e sulla struttura dell'immobile, pregiudicano in modo grave la funzione economica cui questo è destinato e ne limitano in modo notevole le possibilità di godimento, anche solo di una porzione, o comunque determinano una situazione di apprezzabile menomazione del bene;
 - b. di rovina del manufatto per modificazione o alterazione degli elementi essenziali della statica dell'edificio.
2. La polizza deve contenere la previsione del pagamento in favore della Stazione Appaltante non appena questa lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza la necessità di ulteriori atti autorizzativi.
 3. Il limite di indennizzo di tale polizza è non inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento.
 4. La polizza non potrà, per alcun motivo, essere annullata o modificata dalla compagnia di assicurazione o dall'assicurato durante il periodo di copertura decennale.
 5. L'Appaltatore è altresì obbligato a stipulare, per i lavori di cui al comma 1, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, e per la durata di dieci anni, con massimale pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata e non inferiore a € 500.000 (euro cinquecentomila/00) con un massimo di 5.000.000 di euro.
 6. La liquidazione della rata di saldo è subordinata all'accensione delle polizze di cui sopra.
 7. Le spese relative agli obblighi ed adempimenti, di cui sopra, faranno carico, esclusivamente, all'Appaltatore.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART 36 - Variazione dei lavori

Per quanto attiene alle dimensioni, i materiali, le tecniche costruttive previste in progetto, l'Appaltatore, per il fatto di aver partecipato alla gara ed espresso il prezzo, dichiara di aver trovato riscontro alle stesse avendo proceduto a sua cura e spese e con diligenza alla verifica dello stato di fatto e delle opere da realizzare, per cui non vi sono scostamenti o discordanze o elementi tali che costituiscano errore o omissione del progetto esecutivo ai sensi e per gli effetti dell'art.106 del D.Lgs. 50/2016 e che non vi sono elementi che possano dare adito a richiesta di speciali ed ulteriori compensi essendo ogni onere stato previsto e compensato nel prezzo.

Premesso quanto sopra, non sono ammesse variazioni in corso d'opera a quanto appaltato se non nei limiti e modalità previste di cui all'art. 106 del D. Lgs. 50/2016.

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106, c. 1 lett. c) del Codice.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Capitolato speciale di appalto

4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal Direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

L'Appaltatore ha facoltà di proporre all'Amministrazione appaltante, quelle varianti che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori ed apportino delle modifiche migliorative al progetto originario approvato. Tali modifiche devono migliorare gli aspetti tecnico funzionali dell'opera appaltata, e, nei singoli elementi tecnologici o singoli componenti del progetto, non possono comportare alterazioni delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto e devono mantenere inalterati i tempi di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

La idoneità della proposta è dimostrata attraverso specifiche tecniche di valutazione comprendenti anche gli elementi di carattere economico. Le proposte devono essere formulate dall'Appaltatore in forma di perizia tecnica e non devono comportare interruzione o rallentamento nell'esecuzione dei lavori, corredata da elementi di valutazione economica: tali elaborati devono essere sottoscritti ed acclamati da tecnici abilitati ed iscritti a Collegio oppure Ordine Professionale.

Tali proposte non impegnano in nessuna maniera la Stazione Appaltante che, sentito il responsabile del procedimento e, su parere conforme del Direttore dei lavori e del progettista, possono o meno darvi corso, senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

Per l'esecuzione di tali opere non sono ammessi né tempi di esecuzione aggiuntivi né diversa condizione di sicurezza dei lavoratori.

ART 37 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART 38 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni, che dovranno risultare totalmente estranee ai lavori previsti nel prezzo a corpo contrattuale, e formalmente approvate dalla Stazione appaltante, saranno valutate mediante l'applicazione dei prezzi offerti dall'Appaltatore in sede di gara, così come determinato ai sensi dell'ART 4 -, comma 3.
2. Qualora tra i prezzi offerti dall'Appaltatore in sede di gara, come determinati ai sensi dell'ART 3 - e ART 4 -, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.
3. Il prezzo della mano d'opera per le eventuali opere in economia, qualora non previsto nell'elenco prezzi unitari contrattuali, verrà stabilito secondo le tariffe vigenti al momento dell'esecuzione dell'opera, aumentato della percentuale complessiva del 25% per spese generali ed utili d'impresa e dedotto del ribasso d'asta praticato.

Capitolato speciale di appalto

Le somministrazioni ed i noli verranno compensate con i prezzi stabiliti dal Prezziario Regionale, o in mancanza di questi secondo i prezzi di mercato maggiorati del 25% per spese generali ed utili d'impresa e dedotto del ribasso d'asta praticato.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART 39 - Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

ART 40 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

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 predisposto dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante dell'art. 100 del decreto legislativo n. 81/2008.
2. L'Appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza 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.
3. L'Appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di 3 (tre) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.

Capitolato speciale di appalto

5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di 3 (tre) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri 3 (tre) giorni lavorativi nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 2, 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.
7. Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART 42 - Piano Operativo di Sicurezza (POS)

1. L'Appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della stipula del contratto, ovvero prima dell'inizio dei lavori in caso di consegna in via d'urgenza, 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 comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e contiene inoltre le notizie di cui allo stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'ART 40 - del presente capitolato, previsto dall'art. 100 del decreto legislativo 81/2008 e ss.mm.ii.
3. Il piano operativo di sicurezza o le eventuali proposte integrative presentate alla Stazione appaltante, devono essere sottoscritti oltre che dallo stesso Appaltatore anche dal Direttore del cantiere e dal Progettista.

A pena di nullità del contratto di appalto, il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano generale di sicurezza, nonché il piano operativo di sicurezza del cantiere saranno allegati e formano parte integrante del contratto stesso.

ART 43 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del decreto legislativo 81/2008 e ss.mm.ii., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII del decreto stesso.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità a quanto previsto dal D.P.R. n 222/2003, all'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'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.
4. Il piano di sicurezza ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque

accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ogni Piano attinente alla sicurezza redatto dall'Appaltatore e dai subappaltatori e consegnato all'Amministrazione, quindi tenuto in cantiere, deve essere controfirmato dal Coordinatore per l'Esecuzione o accompagnato da sua dichiarazione in quanto lo ha "verificato ai sensi del D.lgs. 81/2008 e ss.mm.ii." e ne ha assicurato la coerenza con il Piano di Sicurezza o, se non nominato, dal Direttore dei lavori.
6. Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza. Pertanto i soggetti come il Committente (o soggetto da esso delegato), Responsabile dei lavori (Responsabile del procedimento), Coordinatore per la progettazione, Coordinatore per l'esecuzione, i lavoratori autonomi che esercitano la propria attività nel cantiere, l'impresa appaltatrice (ovvero il Datore di lavoro) e i rappresentanti per la sicurezza si dovranno riferire agli obblighi e alle prescrizioni contenute dallo stesso D.Lgs.81/2008 e s.m.i..

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART 44 - Subappalto e cottimo

1. L'affidamento in subappalto o in cottimo è concesso alle condizioni stabilite dall'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.; le condizioni per ottenere l'autorizzazione al subappalto sono le seguenti:
 - a) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'affidatario, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo, l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'Appaltatore provveda al deposito della copia autentica del contratto di subappalto presso l'Amministrazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
 - c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso l'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di cui al punto successivo;
 - d) attestazioni nei riguardi dell'affidatario del subappalto o del cottimo per il possesso dei requisiti previsti dalle vigenti disposizioni di legge in materia di qualificazione per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - e) che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e successive modificazioni e integrazioni né altri motivi di esclusione dall'affidamento di lavori pubblici di cui all'Art.80 del Codice.
2. L'Appaltatore che ha dichiarato l'intenzione di subappaltare deve, in un momento successivo all'aggiudicazione definitiva, richiedere la formale autorizzazione alla Stazione appaltante a cui vanno allegati i seguenti documenti:
 - a) requisiti di qualificazione del subappaltatore secondo le vigenti normative in materia di qualificazione delle imprese per la partecipazione dei lavori pubblici;
 - b) dichiarazione circa l'insussistenza di forme di collegamento (art. 2359 c.c.) con la ditta affidataria del subappalto;
 - c) la regolarità antimafia per la ditta subappaltatrice nel rispetto di quanto previsto in materia dal D.P.R. 252/1998.

L'Amministrazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione del subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove

Capitolato speciale di appalto

ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che vi sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

3. L'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà inoltre:
 - trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, copia della documentazione, riferita alle imprese subappaltatrici, di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici;
 - trasmettere periodicamente alla Stazione appaltante copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi ecc. effettuati dalle imprese subappaltatrici dei lavori;
 - praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%.
4. L'impresa è tenuta inoltre all'osservanza di tutte le disposizioni e prescrizioni in materia di lotta alla delinquenza mafiosa di cui alle leggi 13 settembre 1982, n. 646, 23 dicembre 1982, n. 936, 19 marzo 1990, n. 55 e successive modificazioni ed integrazioni. In caso contrario si procederà ai sensi dell'art. 21, comma 1 della legge 13 settembre 1982, n. 646 modificata ed integrata dalle leggi sopra menzionate.

L'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori; è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito dei subappalto.
5. La Stazione appaltante resta completamente estranea al rapporto intercorrente fra l'Appaltatore e le ditte che effettuano le forniture o le opere in subappalto per cui l'Appaltatore medesimo resta l'unico responsabile nei confronti della Stazione appaltante della buona e puntuale esecuzione di tutti i lavori.

E' posto l'assoluto divieto della cessione del contratto, sotto pena di nullità. pure vietata qualunque cessione di credito e qualunque procura che non siano riconosciute dalla Stazione appaltante.

L'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

Per le infrazioni di cui sopra, da considerarsi gravi inadempienze contrattuali, l'Amministrazione appaltante provvederà alla segnalazione all'autorità giudiziaria per l'applicazione delle pene previste, salvo la facoltà di chiedere la risoluzione del contratto.

Nei cartelli esposti all'esterno dei cantieri devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
6. E' considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di mano d'opera, quali le forniture con posa in opera o i noli a caldo alle due seguenti condizioni concorrenti:
 - che l'importo di dette attività di subappalto sia superiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a €. 100.000;
 - che l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare in subappalto.
7. L'Appaltatore dovrà attenersi anche alle disposizioni contenute nell'art. 1 L. 23 ottobre 1960, n. 1369 in materia di divieto di intermediazione ed interposizione nelle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti. Pertanto è fatto divieto all'Appaltatore di affidare, in qualsiasi forma contrattuale o a cottimo, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di mano d'opera assunta e retribuita dal cottimista, compreso il caso in cui questo ultimo corrisponda un compenso all'Appaltatore per l'utilizzo di capitali, macchinari e attrezzature di questo.

ART 45 - Divieto di cessione del contratto e subappalto

1. E' vietata la cessione del contratto, a norma dell'Art. 105 comma 1 del Codice; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi e con le modalità di cui all'art. 106 comma 13 del D.Lgs. n.50/2016.
3. Le lavorazioni sono subappaltabili a imprese qualificate in base all'Art. 84 del Codice, in forza delle disposizioni e con le limitazioni e gli obblighi di cui alle norme vigenti ed al presente Capitolato Speciale.

In particolare, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti adempimenti, la verifica del cui rispetto è affidata ai soggetti di cui agli Artt. 101 e 111 del Codice:

- a. che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti in corso d'opera, all'atto dell'affidamento, abbiano indicato i lavori o le parti di opere, ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture, che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- b. che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni e prestazioni;
- c. che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del sub Appaltatore dei requisiti di cui al successivo punto;
- d. che l'affidatario del subappalto o del cottimo sia in possesso dei corrispondenti requisiti previsti dalla vigente normativa in materia di qualificazione delle imprese, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente per eseguire i lavori l'iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- e. che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 575/65 e s.m.i.; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a euro 154.937,07 (centocinquantaquattromilanovecentotrentasette/07), l'Appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'art. 12, comma 4, dello stesso D.P.R. 252/1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'art. 10, comma 7, del citato D.P.R.

ART 46 - Responsabilità in materia di subappalto

1. L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il Direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui al decreto legislativo n. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. 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 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

ART 47 - Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate. Nei rapporti tra appaltatore e subappaltatore si intende applicato il D.Lgs. n. 231/2002 in tema di termini per i pagamenti nelle transazioni commerciali.

CAPO 10 - CONTROLLI

ART 48 - Controlli, prove e verifiche sui lavori

1. Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali. Il Committente procederà, a mezzo della Direzione dei lavori, al controllo dello svolgimento dei lavori, verificandone lo stato.
2. La Direzione dei lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.
Sempre nel caso in cui l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio le misurazioni delle opere compiute, per la Direzione lavori sono sufficienti due testimoni per l'accertamento delle lavorazioni compiute da inserire nelle contabilità dell'appalto.
3. Il Direttore dei lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.
Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.
4. In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, le necessarie misurazioni o prove; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.
5. Insorgendo controversie su disposizioni impartite dal Direttore dei lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali, l'Appaltatore potrà formulare riserva entro 15 (quindici) giorni da quando i fatti che la motivano si siano verificati o siano venuti a sua conoscenza.
La formulazione delle riserve dovrà effettuarsi mediante lettera raccomandata.
Le riserve dovranno essere specificate in ogni loro elemento tecnico ed economico.
6. Entro 15 (quindici) giorni dalla formulazione delle riserve il Direttore dei lavori farà le sue controdeduzioni. Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore dei lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo per tutti gli altri aspetti contrattuali.

CAPO 11 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART 49 - Danni di forza maggiore

1. L'Appaltatore deve approntare tutte le provvidenze, le misure e opere provvisorie atte ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose.

Capitolato speciale di appalto

Gli eventuali danni alle opere per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente e in ogni caso, sotto pena di decadenza, entro 3 (tre) giorni dalla data dell'evento, in modo che si possa procedere alle constatazioni opportune.

2. I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore dei lavori che redigerà apposito verbale; l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare i lavori, rimanendo inalterata la sola zona del danno e fino all'accertamento di cui sopra.
3. Il compenso per la riparazione dei danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari, contabilizzati ai prezzi, e condizioni di contratto, con esclusione di danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, ponteggi e attrezzature dell'Appaltatore. Nessun compenso sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore.
4. Non saranno considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti di terreno, le sellature, l'interramento delle cunette e l'allagamento dei cavi di fondazione.
5. La cattiva esecuzione dei lavori e conseguenti rifacimenti potrà comportare l'esclusione della Ditta appaltatrice dai futuri appalti che l'Amministrazione indirà.

ART 50 - Definizione delle controversie

1. Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento, valutata l'ammissibilità formale e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore, acquisisce immediatamente la relazione riservata del Direttore dei lavori, nonché, ove costituito, dell'organo di collaudo e, sentito l'Appaltatore, formula alla stazione appaltante, entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve medesime, proposta motivata di accordo bonario, sulla quale la stazione appaltante delibera con provvedimento motivato entro sessanta giorni.
2. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'Appaltatore e, con tale sottoscrizione, cessa la materia del contendere.
3. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui al comma 1, sono decise dall'Autorità Giudiziaria competente.
4. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
5. Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla stazione appaltante.

ART 51 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o

artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

- c) ha l'obbligo di applicare e far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto, anche se assunti fuori regione Lombardia, le condizioni economiche e normative previste dalla categoria vigenti nella regione durante il periodo di svolgimento dei lavori, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alle Casse Edili lombarde nell'ambito delle quali potrà essere concesso l'accertamento contributivo;
 - d) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'Appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% (venti per cento) sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore invitato a provvedervi, entro 15 (quindici) giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto.

ART 52 - Risoluzione e rescissione del contratto

- 1. La Stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto secondo quanto previsto all'art. 109. D. Lgs.59/2016 e ss.mm.ii. previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
- 2. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
- 3. L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'Appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a 20 (venti) giorni, decorsi i quali la Stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
- 4. I materiali il cui valore è riconosciuto dalla Stazione appaltante a norma del comma 1 sono soltanto quelli già accettati dal Direttore dei lavori prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 3.
- 5. La Stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'Appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

Capitolato speciale di appalto

6. L'Appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal Direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della Stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.
7. L'Amministrazione Committente ha comunque facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 (quindici) giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
 - a) frode nell'esecuzione dei lavori;
 - b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempienza accertata alle norme di legge su prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 5, comma 1, lettera e), del Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e D.Lgs. 81/08;
 - j) perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la Pubblica Amministrazione.
8. Le gravi o ripetute violazioni delle norme sulla sicurezza da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno. Le parti convengono che costituisce grave inadempimento:
 - a) l'applicazione di una o più penali tali da superare complessivamente il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale;
 - b) l'inottemperanza agli ordini di servizio del Direttore dei lavori;
 - c) la mancata produzione di certificazioni, attestazioni ed in genere di ogni documentazione prevista dal Capitolato Speciale e dalle specifiche norme vigenti in materia.
 - d) il ritardo dell'Appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi.

In tale caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'ART 20 - , comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

L'Appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

ART 53 - Osservanza delle Leggi

1. Per quanto non previsto e comunque non espressamente specificato dal presente capitolato speciale e dal contratto si farà altresì applicazione delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente capitolato:
 - delle vigenti disposizioni di leggi, decreti e circolari ministeriali in materia di appalto di OO.PP.;

Capitolato speciale di appalto

- delle disposizioni di cui al D.Lgs. 50/2016 s.m.i;
- di tutte le disposizioni normative e retributive risultanti dai contratti collettivi di lavoro;
- delle leggi in materia di prevenzione e di lotta contro la delinquenza mafiosa;
- del Regolamento di esecuzione e attuazione del D.Lgs. 163/2006, D.P.R. 207 del 2010 per le norme ultrattive del periodo transitorio;
- Il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145 e D.P.R. 207/2010 per gli articoli interessati;
- Codice Civile - libro IV, titolo ffl, capo VII "dell'appalto", artt. 1655-1677;
- Leggi, decreti, regolamenti e le circolari vigenti nella Regione e nella Provincia nella quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- Le norme tecniche dei C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione dei lavori.

CAPO 12 - DISPOSIZIONI DOPO L'ULTIMAZIONE

ART 54 - Termini per il collaudo e gratuita manutenzione

1. A norma dell'art. 102 comma 2 del Codice dei contratti e dell'art. 215 del D.P.R. 207/10 si effettuerà, se dovuto, il collaudo in corso d'opera; pertanto, durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante procederà alle operazioni di collaudo (statico e amministrativo) e di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.
2. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi 2 (due) anni dalla data dell'emissione del medesimo.
3. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro 2 (due) mesi dalla scadenza del medesimo termine.
4. Per quanto attiene alle difformità ed ai vizi dell'opera, si richiama quanto previsto dagli articoli. 1667 e 1669 del Codice Civile i cui termini decorrono dalla formale emissione del certificato di regolare esecuzione e/o collaudo.
5. L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo. Resta nella facoltà dell'Amministrazione Committente richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.
6. Il termine di cui al precedente punto 2 è valido qualora la documentazione di cui al precedente ART 16 -sia stata consegnata entro il termine contrattuale dei lavori, diversamente i 6 (sei) mesi decorreranno dalla data di consegna al Direttore dei lavori dell'ultimo documento, certificazione, omologazione, dichiarazione.

ART 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'Appaltatore sarà comunque responsabile dei difetti di costruzione, della cattiva qualità dei materiali impiegati e delle insufficienze derivanti dalla inosservanza delle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, che eventualmente fossero riscontrate all'atto della visita di collaudo/regolare esecuzione

Capitolato speciale di appalto

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dal Direttore dei lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato speciale.

CAPO 13 - NORME FINALI

ART 56 - Contratti collettivi e disposizione sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti, contratti nazionali di lavoro e accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori e, in genere, norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c) è responsabile in rapporto all'Amministrazione dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione;
 - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 18, Comma 7, L. 19.3.1990, n. 55 e dall'art. 7 del capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145/2000 e dei primi articoli del D.P.R. 207/2010.
2. In caso di inottemperanza, accertata dall'Amministrazione o a essa segnalata da un ente preposto, la medesima Amministrazione comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% (venti per cento) sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. In caso di crediti insufficienti allo scopo, si procede all'escussione della garanzia fideiussoria.

ART 57 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. L'Appaltatore con la partecipazione alla gara, dichiara espressamente che tutte le clausole e condizioni previste nel contratto, nel presente capitolato e in tutti gli altri documenti che del contratto fanno parte integrante, hanno carattere di essenzialità.
La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte

Capitolato speciale di appalto

le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del D.P.R. n. 207/2010, l'Appaltatore da altresì atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione tutta, 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 unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. L'Appaltatore dichiara altresì di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:
 - aver preso conoscenza delle condizioni locali, delle cave, dei campioni e dei mercati di approvvigionamento dei materiali, nonché di tutte le circostanze generali e particolari che possano aver influito sulla determinazione dei prezzi e delle condizioni contrattuali e che possano influire sull'esecuzione dell'opera;
 - avere accettato le condizioni di viabilità, accesso, impianto di cantiere, esistenza di discariche autorizzate e condizioni del suolo su cui dovrà sorgere l'opera;
 - di aver esaminato minuziosamente e dettagliatamente il progetto sotto il profilo tecnico e delle regole dell'arte, anche in merito al terreno di fondazione e ai particolari costruttivi, riconoscendo a norma di legge e a regola d'arte, e di conseguenza perfettamente eseguibile senza che si possano verificare vizi successivi all'ultimazione dei lavori;
 - di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori, oggetto dell'appalto, nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori posti in appalto;
 - di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e le clausole del presente Capitolato Speciale, in modo particolare quelle riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore.
4. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore.
5. L'Appaltatore si obbliga all'esatta osservanza di tutte le leggi, i regolamenti e le norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore durante l'esecuzione dei lavori, e in particolare:
 - a. quanto prescritto da leggi e regolamenti vigenti;
 - b. quanto previsto dal Capitolato Generale d'Appalto;
 - c. tutti gli oneri di usuale competenza e responsabilità;
 - d. tutti gli oneri accollati all'impresa dal presente Capitolato Speciale d'Appalto;
 - e. tutte le spese, oneri ed obblighi meglio specificati nel seguito.
6. Oltre agli oneri di cui 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:

ART 57.1- Oneri e obblighi generali

- a) Nell'eseguire i lavori in conformità dei progetti, dovrà uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni e prescrizioni che gli saranno comunicate per iscritto dal Direttore dei lavori, fatte salve le sue riserve nel registro di contabilità.
- b) 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

Capitolato speciale di appalto

risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al medesimo 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'art. 1659 del Codice Civile;

- c) 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, e per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni, nonché l'obbligo nel corso dei lavori di adottare tutte le procedure ed i provvedimenti previsti dalle normative per la protezione dei lavoratori dai rischi connessi all'esposizione ad amianto durante il lavoro, restando altresì a carico dell'Appaltatore l'onere di provvedere alla rimozione e allo smaltimento dei materiali di risulta contenenti amianto secondo le norme di legge in materia, anche mediante l'impiego di ditte specializzate, con ogni più ampia responsabilità a carico dell'appaltatore, restandone sollevati l'Amministrazione nonché il personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori e coordinamento della sicurezza.
- d) Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri derivanti dal particolare impegno d'impianto del cantiere, e quindi non saranno riconosciute, in quanto comprese nel prezzo d'appalto, richieste di speciali compensi per difficoltà legate alla formazione del cantiere, trasporti, movimentazioni e deposito di materiali, ponteggi di qualunque tipo, reperimento delle discariche e pagamento dei relativi oneri e quant'altro necessario a dar compiute le opere.
- e) La responsabilità totale ed esclusiva delle opere realizzate, dei materiali e delle attrezzature depositate in cantiere, anche se non di sua proprietà, dal momento della consegna dei lavori alla presa in consegna da parte dell'Amministrazione;
- f) La custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

ART 57.2- *Oneri e obblighi organizzativi*

- a) Il mantenimento di una sede operativa nell'ambito del territorio comunale, munita di recapito telefonico adeguatamente presidiato (con esclusione di segreteria telefonica o di altri sistemi automatizzati) durante il corso di tutta la giornata lavorativa;
- b) Le spese, la responsabilità per gli oneri relativi alla disciplina ed il buon ordine del cantiere che l'Appaltatore deve assicurare ai sensi dell'art.5 del Capitolato generale d'appalto.
- c) Le spese, la responsabilità e gli oneri relativi per la predisposizione, in cantiere, di un locale a disposizione della D.L. debitamente attrezzato con arredi, sedie, tavoli, scaffalature con chiusura a chiave, dotato di luce, climatizzazione invernale ed estiva, telefono con recapito telefonico e fax, ADSL, servizi igienici, sala riunioni per 20 persone, dotato di chiave da affidare anche alla Direzione dei Lavori: detto locale sarà sempre accessibile per la DD.LL. e per il personale di sua fiducia, 24 ore su 24 ore anche in condizioni di fermo cantiere e/o di sospensione e/o durante i giorni ed i periodi festivi; l'impresa dovrà provvedere anche alla pulizia quotidiana degli ambienti e dei relativi servizi igienici. E' obbligo ed onere dell'impresa approntare i necessari locali di cantiere destinati al personale tecnico e alle maestranze, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.
- d) La realizzazione dei tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, verifiche, esplorazioni, capisaldi, controlli e simili (che possano occorrere dal giorno in cui inizia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione) 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;

Capitolato speciale di appalto

- e) Le spese, la responsabilità e gli oneri relativi ed ogni compenso per la nomina di una persona qualificata e professionalmente abilitata in qualità di Direttore tecnico di cantiere. Egli è nominato, quindi delegato, dall'impresa prima dell'inizio dei lavori per ricevere gli ordini dalla Direzione Lavori. L'impresa deve quindi trasmettere alla Amministrazione committente e alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del Direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico con cui si garantisce la presenza continua in cantiere.
- f) Le spese, la responsabilità e gli oneri relativi per la sorveglianza, l'aerazione di manutenzione dell'edificio fino alla consegna provvisoria dell'immobile all'Amministrazione Appaltante e/o comunque fino al collaudo, restando inteso che l'occupazione dell'edificio non solleva l'impresa dalla responsabilità per gli eventuali danni o difetti derivanti da deficienze di costruzione secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni di legge.
- g) Il personale necessario per lo sviluppo degli elementi grafici relativi alla contabilità dei lavori e le prestazioni dei canneggiatori, degli attrezzi e degli strumenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori; nonché le prestazioni occorrenti per le prove, esperienze, misurazioni ed assaggi che la Direzione Lavori ritenga di effettuare.
- h) Ogni onere e spesa per consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori.

ART 57.3- Oneri e obblighi per l'attivazione, la gestione e il mantenimento del cantiere

1. Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme del decreto legislativo n. 81/2008, e successive modifiche e integrazioni, richiamate ed esplicitate nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del Comune ove sono ubicati i lavori in contratto, nonché le norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere. In aggiunta agli oneri già richiamati al CAPO 1 - del presente Capitolato speciale, sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e obblighi seguenti, da ritenersi compensati nel corrispettivo dell'appalto, senza titolo a compensi particolari o indennizzi di qualsiasi natura:
 - a) la formazione ed ogni suo onere del cantiere attrezzato in relazione al tipo ed all'entità delle opere appaltate, per consentire un'accurata esecuzione delle stesse, comprese tutte le spese inerenti al suo impianto ed esercizio quali spese per allacciamenti, consumo di energia elettrica ed acqua, tasse occupazioni ed altre;
 - b) l'effettuazione dei movimenti di materie e di ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, ivi comprese le vie di accesso, il reperimento delle cave e l'eventuale loro gestione, 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 nei termini previsti dalle vigenti disposizioni;
 - c) la manutenzione quotidiana ed il mantenimento, in perfetto stato di conservazione, di tutte le opere realizzate e di tutto il complesso del cantiere sino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione ed il mantenimento delle condizioni di sicurezza del traffico pedonale e veicolare in tutte le aree, pubbliche e private, limitrofe ed antistanti il cantiere. In particolare la sistemazione delle sue strade, l'inghiaamento i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri, inclusa l'illuminazione delle vie d'accesso e del cantiere stesso; la continuità degli scoli delle acque e quant'altro necessario a rendere sicuri il transito e la circolazione

Capitolato speciale di appalto

- dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- d) per la rimozione ed il ripristino di quanto sopra a lavori ultimati;
 - e) per l'esaurimento delle acque di qualsiasi origine e tipo, superficiali, di infiltrazione e sorgive ecc. occorrenti nei cavi e l'esecuzione delle opere provvisorie per l'allontanamento e la deviazione preventiva delle stesse dall'area interessata dai lavori;
 - f) per il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scolli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati adiacenti alle opere da eseguire.
 - g) il mantenimento in buono stato di servizio tutti gli attrezzi ed i mezzi d'opera, le strade ed i ponti di servizio esistenti, che occorrono per i lavori ad economia;
 - h) la pulizia quotidiana del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, oltre che di quelle interessate dal passaggio di automezzi, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto, anche se abbandonati da altre ditte, sino alle discariche autorizzate;
 - i) per passaggi, occupazioni temporanee nonché il risarcimento degli eventuali danni per l'abbattimento di piante;
 - j) della conservazione delle vie e dei passaggi che venissero intersecati con gli scavi provvedendo, a sue spese, con opere provvisorie. L'Appaltatore, sarà inoltre responsabile della sicurezza del transito, sia diurno che notturno, nei tratti interessati dai lavori, per cui dovrà ottemperare a tutte le prescrizioni del Codice della Strada e predisporre tutto quanto stabilito, quali segnalazioni regolamentari, diurne e notturne, cartelli, dispositivi di illuminazione sempre efficienti, tutti i segnali occorrenti, compresi quelli relativi alla presenza di scavi, depositi, macchine, deviazioni, sbarramenti, ecc;
 - k) il divieto di deposito di materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, (in difetto, sarà comminata una apposita penale in misura da euro 51,64 a euro 206,58 per ogni infrazione accertata);
 - l) la predisposizione degli attrezzi, dei ponti, delle armature, delle puntellazioni e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori nei termini previsti dalle vigenti norme in materia di sicurezza nei cantieri, ivi compresa la realizzazione e mantenimento di tutte le opere provvisorie necessarie, nel corso dei lavori, anche su disposizione del Direttore dei lavori e/o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, per l'esecuzione delle opere e per la protezione e sicurezza dei lavoratori;
 - m) la fornitura e la manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dagli Organi preposti al controllo della sicurezza;
 - n) la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione, anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla resa in consegna dell'opera da parte della medesima Amministrazione;
 - o) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori. Nel caso di sospensione dei lavori dovrà 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;
 - p) la guardiania e la sorveglianza diurna e notturna nell'arco delle 24 ore giornaliere nonché l'onere di tutto il personale all'uopo necessario;
 - q) per il rispetto delle tubazioni di acqua e gas, dei cavi elettrici e telefonici esistenti nel sottosuolo e la rimessa in ripristino sino alla quota finale della strada di tutti i chiusini, saracinesche, idranti, ecc., preesistenti e riguardanti i servizi dell'acquedotto, gas ed elettricità comunali, secondo le comunicazioni degli Enti interessati. Il mantenimento in funzione di fognature esistenti interessate dai lavori ancorché questo comporti la

costruzione di raccordi o l'esaurimento dei liquami a mezzo di pompe. La Ditta prima dell'inizio dei lavori dovrà prendere contatto con gli uffici tecnici delle aziende multiservizi locali per conoscere l'eventuale presenza e l'esatta ubicazione nel sottosuolo di cavi e tubazioni. L'Impresa sarà quindi responsabile di eventuali danneggiamenti e tenuta, perciò, al pagamento delle spese di ripristino e di rifusione dei danni diretti od indiretti;

- r) *la localizzazione degli impianti tecnologici esistenti nelle aree di intervento prendendo gli opportuni contatti con l'AIPO, impianti che dovranno essere preservati e mantenuti in efficienza secondo eventuali istruzioni impartite dalla medesima AIPO, nonché adeguatamente protetti a prevenzione di danni di qualsiasi natura e/o deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo e l'onere del ripristino degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma.*

ART 57.4- Oneri e obblighi correlati alle forniture e ai trasporti

- a) la fornitura e il trasporto, a piè d'opera, di tutti i materiali e mezzi occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballo, trasporto, tributi ed altra eventualmente necessaria;
- b) l'assunzione a proprio ed esclusivo carico dei rischi derivanti dai trasporti;
- c) la fornitura di tutti i mezzi d'opera (attrezzi, ponteggi, cavalletti, sollevatori e simili) necessari ai lavori e l'approntamento di tutte le opere, anche a carattere provvisorio, occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese o eseguiti in economia dalla committenza;
- d) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono, a termini di contratto, all'appaltatore l'assistenza alla posa in opera. I danni che, per cause dipendenti dall'appaltatore, fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- e) la concessione, su richiesta della Direzione Lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'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 l'ente appaltante intendesse eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento;
- f) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere e delle vie d'accesso al cantiere medesimo;
- g) provvedere, inoltre, a tutti gli interventi atti a ridurre al minimo i danni all'ambiente naturale ed a tutti i provvedimenti necessari per ripristinare l'ambiente naturale turbato dalle succitate opere. Il tutto secondo le disposizioni e gli ordini che saranno impartiti dalle Autorità Competenti al momento del rilascio delle prescritte autorizzazioni e della Direzione dei Lavori;

ART 57.5- Responsabilità, oneri e obblighi in merito alla sicurezza dei lavoratori

1. L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano di Sicurezza e coordinamento o al Piano Generale di

Capitolato speciale di appalto

sicurezza allegati al progetto, nonché il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dei piani di sicurezza sopra menzionati. La Stazione Appaltante, acquisite le osservazioni dell'Appaltatore, ove ne ravvisi la validità, ha facoltà di adeguare il Piano di Sicurezza a quanto segnalato dall'Impresa.

2. E' altresì previsto che prima della data di inizio dei lavori, ovvero in corso d'opera, l'Impresa esecutrice possa presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di coordinamento trasmesso al fine di adeguare i contenuti alle tecnologie proprie dell'Impresa ed accettate dalla Direzione dei Lavori, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso. Il Piano di Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Impresa appaltatrice ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che la concernono e che riguardano le proprie maestranze, i mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui essa ritenga di affidare, anche in parte, lavori o prestazioni specialistiche. In particolare l'Impresa dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D. Lgs. 81/2008 e successive modificazioni consegnare al Direttore dei lavori ed al Coordinatore per l'esecuzione copia del proprio Documento di Valutazione Rischi, copia della comunicazione alla ASS ed Ispettorato del Lavoro, del nominativo del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza.
3. All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Impresa dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro ai sensi del D. Lgs. 81/2008 in cui si colloca l'appalto e cioè di conoscere:
 - a. il committente e chi ne è responsabile in forza delle competenze attribuitegli;
 - b. il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal Committente;
 - c. il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
 - d. il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
 - e. di aver preso visione del piano di sicurezza e coordinamento e/o del piano generale di sicurezza in quanto facenti parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta assommano all'importo già citato in capitolato all'ART 2 -.

L'Impresa è altresì obbligata, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art.39 del D.P.R. 207/10 , di quanto indicato nel " piano operativo di sicurezza", ove si riporta:

- a. il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi, servizi igienici, eventuali attrezzature di pronto soccorso ecc.;
- b. le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;
- c. le dotazioni di mezzi e strumenti di lavoro che l'Impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative le varie lavorazioni;
- d. le fonti di energia che l'Impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;
- e. i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta

Capitolato speciale di appalto

- efficienza e possibilità di impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;
- f. dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, la presenza di gas in fogne o cunicoli, ecc.;
 - g. le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione di lavori quali:
 - h. cassature, sbadacchiature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;
 - i. particolari accorgimenti ed attrezzature che l'Impresa intende impiegare per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in caso di lavorazioni particolari da eseguire in galleria, in condotti fognanti, in zone, ambienti, condotti che siano da ritenere, sia pure in situazioni particolari, comunque sommergibili, in prossimità di impianti ferroviari, elettrodotti aerei, sotterranei o in galleria, di acquedotti, di tubazioni di gas o in situazioni comunque particolari;
 - j. quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Impresa intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza;

- a. il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- b. l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.

ART 57.6- Responsabilità, oneri e obblighi in merito all'osservanza del Sistema Qualità

1. Su specifica richiesta della Stazione Appaltante, l'Amministrazione potrà disporre che l'aggiudicatario abbia l'obbligo di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e di installazione – vedi UNI EN ISO 9001 ed UNI EN ISO 10005), secondo le indicazioni dall'allegato guida eventualmente fornito dalla stessa, da sottoporre alla Approvazione della Direzione dei Lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. A tal fine, tale Piano della Qualità, ridefinisce il capitolato che suddividerà tutte le lavorazioni previste in tre classi di importanza: critica, importante, comune. Appartengono alla classe:
 - a. critica, le strutture o loro parti nonché gli impianti o loro componenti correlabili, anche indirettamente, con la sicurezza delle prestazioni fornite nel ciclo di vita utile dell'intervento;
 - b. importante, le strutture o loro parti nonché gli impianti o loro componenti correlabili, anche indirettamente, con la regolarità delle prestazioni fornite nel ciclo di vita utile dell'intervento ovvero qualora siano di onerosa sostituibilità o di rilevante costo;

- c. comune, tutti i componenti e i materiali non compresi nelle classi precedenti;
2. La classe di importanza è tenuta in considerazione:
 - a. nell'approvvigionamento dei materiali da parte dell'aggiudicatario e quindi dei criteri di qualifica dei propri fornitori;
 - b. nella identificazione e rintracciabilità dei materiali;
 - c. nella valutazione delle non conformità.

ART 57.7- Oneri e obblighi speciali

1. L'Appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
 - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'Appaltatore:
 - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'Appaltatore e ad altre ditte,
 - le disposizioni e osservazioni del Direttore dei lavori,
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'Appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
 - c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'Appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del Direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
2. 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 ovvero 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 57.8- Responsabilità dell'appaltatore per le modalità di esecuzione

1. Poiché i lavori sono stati progettati ed appaltati per essere eseguiti a perfetta regola d'arte, nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamati, in particolare per quanto concerne le disposizioni relative alla sicurezza e alla salute dei lavoratori secondo quanto disposto dal D.lgs n 81/2008, e D.Lgs. 528/99, sotto la direzione tecnico-amministrativa dell'Appaltante, l'Appaltatore, con la sottoscrizione del contratto, assume sopra di sé la responsabilità civile e penale, piena ed intera, derivante da qualsiasi causa e motivo, in special modo per infortuni, in relazione all'esecuzione dell'appalto.
2. L'Appaltatore deve altresì preporre alla direzione dei cantiere, quale responsabile dell'esecuzione, un professionista regolarmente iscritto all'albo professionale, con qualifica professionale compatibile con la tipologia delle opere da realizzare e, ove non conduca direttamente i lavori, deve conferire formale mandato allo stesso Direttore dei cantiere e/o ad altro proprio rappresentante, in conformità di quanto disposto dall'ART 9 - del capitolato.
3. Resta convenuto che l'Appaltante e tutto il personale da esso preposto alla direzione tecnico-amministrativa dei lavori sono esplicitamente esonerati da qualsiasi responsabilità inerente all'esecuzione dell'appalto e che devono, pertanto, essere rilevati dall'Appaltatore

da ogni e qualsiasi molestia od azione che potesse eventualmente contro di loro venire promossa.

4. Compete contrattualmente all'Appaltatore l'assunzione di tutte le iniziative e lo svolgimento di tutte le attività necessarie per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme legislative e regolamentari vigenti, delle scadenze temporali contrattualmente stabilite e di tutti gli altri impegni contrattuali, con particolare riferimento:
 - a. alla integrazione del piano di sicurezza e di coordinamento e dell'eventuale piano generale di sicurezza fornito dall'Appaltante ed al relativo rispetto, in attuazione degli obblighi dei datori di lavoro di cui agli articoli 9 e 12, comma 5, del decreto legislativo n. 81/2008 e D.Lgs. 528/99, senza modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti;
 - b. alla tempestiva elaborazione e al puntuale rispetto del programma di esecuzione dei lavori;
 - c. alla ri-elaborazione di tutti gli esecutivi di cantiere in relazione alla propria organizzazione e ai propri mezzi d'opera per la verifica del rigoroso rispetto dei progetti esecutivi posti a base d'appalto; gli elaborati costruttivi di cantierizzazione che ne deriveranno, dovranno essere sottoposti alla presa visione da parte della Direzione dei Lavori che dovrà approvarli per iscritto prima di procedere a ordinativi, esecuzione opere ecc.
 - d. alla tempestiva presentazione al Direttore dei lavori delle campionature, complete delle necessarie certificazioni, nonché alla effettuazione delle prove tecniche;
 - e. alla organizzazione razionale delle lavorazioni tenendo conto delle esigenze logistiche del cantiere e della viabilità d'accesso, in considerazione della particolare natura dell'intervento e dei luoghi e dell'eventuale interferenza con le contestuali attività in corso di terzi o di altre imprese, evitando di arrecare danni all'ambiente ed ai residenti delle zone interessate;
 - f. all'obbligo di trasporto a discariche autorizzate del materiale di risulta da scavi, demolizioni o residui di cantiere compreso l'onere per lo smaltimento a discarica autorizzata;
 - g. all'obbligo, a lavori ultimati, di ripristino dello stato dei luoghi interessato dalla viabilità di cantiere e alla eliminazione di ogni residuo di lavorazione.

ART 57.9- Responsabilità ed oneri in merito alla disciplina del subappalto

1. Fatte salve le disposizioni di legge vigenti al momento della gara, l'eventuale affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori ai sensi dell'art. 105 del D. Lgs. 50/2016, e successive modifiche e integrazioni, tenendo presente che, in relazione a quanto disposto, la quota subappaltabile della categoria prevalente non può essere superiore al 30% (trenta per cento), a meno di deroghe alla normativa vigente.
2. La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.
3. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% (dieci per cento) della penalità prevista all'art.31 del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.
4. Trasmettere alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 (venti) giorni dalla loro stipula, ai sensi all'art. 105 del D. Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti simili.
5. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo di cui all'art. 2 del presente Capitolato.
6. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

ART 57.10- Responsabilità, oneri e obblighi relativi alla qualifica tecnica e professionale dell'appaltatore

1. Con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata l'Appaltatore, in conformità di quanto dichiarato espressamente in sede di gara, conferma:
 - a. di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità, avendo la sua struttura aziendale totale piena capacità tecnica e professionale per fare ciò;
 - b. di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive, avendo la sua struttura aziendale totale piena capacità tecnica e professionale per fare ciò;
 - c. di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli apprestamenti che si rendono necessari per l'esecuzione delle opere in appalto, nel rispetto delle indicazioni progettuali e normative e che ciò corrisponde alla totale e piena capacità tecnica e professionale della sua azienda, della propria organizzazione, delle proprie tecnologie, delle proprie attrezzature, delle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità, oltre ai corrispettivi indicati al precedente articolo;
 - d. di fare propri calcoli e progetti esecutivi di strutture e impianti e di assumere pertanto la piena e incondizionata responsabilità nella esecuzione delle opere appaltate.

Resta inteso che gli elaborati di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive non costituiscono variante al progetto, né possono sostituirsi allo stesso; detti elaborati necessitano di essere sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori.

2. Ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto e qualora tale onere sia stato accolto all'Appaltatore, l'elaborato, dopo l'approvazione del Direttore dei lavori, dovrà essere depositato ai sensi della legge n.1086/71 e, se in zona sismica, della legge n. 64/74 e s.m.i. Tali progetti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.
3. Il collaudo delle strutture, di cui alle leggi n. 1086/71 e DM. 147272009 verrà eseguito da ingegneri o architetti iscritti ai rispettivi albi professionali, nominati dall'Appaltante: l'Appaltatore dovrà fornire personale qualificato e mezzi per tale collaudo.
4. Sono infatti a carico dell'Appaltatore tutte le spese e gli oneri per il collaudo in cantiere e la messa a disposizione di mano d'opera, apparecchiatura e materiali per le prove di carico e le prove sugli impianti disposte dal Direttore dei lavori o dagli incaricati dei collaudi statici o tecnico-amministrativi. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore ulteriori prove e analisi a discrezione della D.L. o dall'organo di collaudo.

ART 57.11- Oneri e obblighi a conclusione dei lavori

- a) lo sgombero della perfetta pulizia finale, fatta da ditta specializzata, sia entro 15 (quindici) giorni dalla data di ultimazione dei lavori dei luoghi e degli edifici interessate dai lavori, riguardo a pavimenti, rivestimenti, infissi, vetri, apparecchi sanitari, ecc. nonché degli spazi liberi esterni;
- b) la consegna di tutti i certificati necessari a rendere l'opera completamente utilizzabile alla data della fine dei lavori, indipendentemente da eventuali contestazioni con subaffidatari o altri fornitori.

Capitolato speciale di appalto

- c) Entro la data di ultimazione dei lavori e comunque non oltre 10 (dieci) giorni dalla stessa data, dovrà essere predisposta tutta la documentazione necessaria per l'eventuale consegna provvisoria dell'opera.
1. Ad ultimazione dei lavori, compete ancora all'Appaltatore, senza diritto ad alcun ulteriore compenso:
- a) il rilascio delle dichiarazioni di conformità dei vari impianti di competenza, rilasciate ai sensi del D.M. 37/08 da soggetti in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'art.3 della stessa legge, complete degli allegati di legge. Relazioni e caratteristiche tecniche dettagliate sui materiali impiegati, rilievi e disegni *"as-built"* degli impianti, apparecchiature e attrezzature come realizzate in opera, certificazione attestante l'iscrizione e i requisiti di legge rilasciata dalla C.C.I.A.A. competente in data non anteriore a tre mesi dalla data di fine lavori;
 - b) la documentazione per le richieste di nulla-osta prescritti alla competente ASS e, in particolare, all'ISPESL per gli ascensori o altri impianti di competenza redatta sulla modulistica ufficiale in vigore;
 - c) la predisposizione della documentazione per la richiesta, da parte dell'Appaltante tramite il Responsabile del procedimento, dei collaudi dei Vigili del Fuoco, ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi redatto sulla modulistica ufficiale in vigore;
 - d) la predisposizione della documentazione per la richiesta, da parte dell'Appaltante tramite il Responsabile del procedimento, dei certificati di abitabilità e agibilità delle opere redatta sulla modulistica ufficiale in vigore;
 - e) la consegna di tutti gli elaborati grafici *"as-built"* illustrativi del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza delle reti di competenza quali reti elettriche, idriche, di riscaldamento, fognarie, telefoniche, telematiche e dei gas, interne ed esterne, completi di indicazioni relative a posizione e profondità di cunicoli, pozzetti di ispezione, quote di scorrimento e quanto altro necessario per soddisfare le esigenze di manutenzione e gestione;
 - f) la consegna di tutta la documentazione relativa a strutture, impianti ed attrezzature di competenza, unitamente a calcoli, certificazioni, garanzie, modalità di uso e manutenzione e quanto altro necessario per la relativa gestione e manutenzione;
 - g) la fornitura di esperti per l'assistenza, in sede di consegna, per l'avvio degli impianti di competenza;
 - h) l'espletamento di tutte le pratiche necessarie per ottenere le autorizzazioni, licenze d'uso, omologazioni, ove prescritte dalle vigenti normative e comunque necessarie per la completa agibilità delle opere, degli edifici e degli impianti in esso installati comprese tutte le relative spese.
 - i) L'onere della guardiania e della buona conservazione delle opere realizzate, fino all'approvazione del certificato di collaudo, qualora non sia stata ancora richiesta ed effettuata la consegna anticipata da parte dell'Appaltante.

ART 57.12- Oneri e obblighi relativi a rapporti con soggetti terzi

- a) l'assunzione delle spese, dei contributi, dei diritti, dei lavori, delle forniture e delle 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 delle spese per le utenze e per i consumi dipendenti dai predetti servizi;
- b) la concessione, previo il solo rimborso delle spese vive, dell'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Amministrazione, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- c) il pagamento di tributi, canoni e somme comunque dipendenti dalla concessione di permessi comunali, occupazioni temporanee di suolo pubblico, licenze temporanee di passi carrabili,

ottenimento dell'agibilità a fine lavori, certificazioni relative alla sicurezza, conferimento a discarica, rispondenza igienico - sanitaria dell'opera, nonché il pagamento di ogni tributo, presente o futuro, comunque correlato a provvedimenti comunque necessari alla formazione e mantenimento del cantiere ed all'esecuzione delle opere ed alla messa in funzione degli impianti;

- d) la richiesta, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'Amministrazione (enti pubblici, privati, ANAS, Capitaneria di Porto, , Regione, Provincia, Comune, aziende di servizi ed altre eventuali), interessati direttamente o indirettamente ai lavori, di tutti i permessi necessari, oltre a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale, con il pagamento dei relativi tributi, canoni e quant'altro necessario;
- e) il passaggio, le occupazioni temporanee ed il risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali.

ART 57.13- *Oneri e obblighi in merito alle campionature ed alle prove tecniche*

1. Costituisce onere a carico dell'Appaltatore, perché da ritenersi compensato nel corrispettivo d'appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, su sollecitazione della Direzione dei lavori, alla preventiva, campionatura di materiali, semilavorati, componenti e impianti, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle norme di accettazione e, ove necessario, dai rispettivi calcoli giustificativi, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione dei lavori, mediante apposito ordine di servizio.
2. 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, modelli, sagome e l'esecuzione di prove di carico, verifiche, collaudi e calcoli 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 è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato. Spetta all'insindacabile giudizio della Direzione lavori la valutazione della rispondenza delle prove, campioni, prelievi e quant'altro necessario alle dovute prescrizioni, con la facoltà di farli ripetere finché tale rispondenza non sia raggiunta. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di sigilli e della sottoscrizione del Direttore dei lavori e dell'appaltatore o comunque con modalità tali da garantirne l'autenticità;
3. I campioni e le relative documentazioni accettati e, ove del caso, controfirmati dal Direttore dei lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione dell'Appaltante da parte dell'Appaltatore medesimo.
4. E' altresì a carico dell'Appaltatore l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento della qualità e della resistenza di componenti e materiali approvvigionati, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti, con l'onere per lo stesso Appaltatore anche di tutta l'attrezzatura e dei mezzi necessari per il prelievo e l'inoltro dei campioni a laboratori specializzati accompagnati da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal Direttore dei lavori, e per l'ottenimento dei relativi certificati.
5. Sono pertanto a carico dell'Appaltatore le spese, la responsabilità e gli oneri relativi per la tempestiva presentazione alla DL dei campioni dei materiali da usarsi, e per la loro protezione, così come richiamato nel Capitolato speciale delle Opere edili e finiture – Parte

seconda:

- a. ogni materiale utilizzato nell'esecuzione dei lavori d'appalto deve essere campionato con il corredo di documentazione tecnica della Ditta produttrice e deve conseguire la preventiva approvazione della Direzione Lavori, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di effettivo utilizzo risultante dal Programma Esecutivo dei Lavori.
- b. L'Appaltatore è obbligato ad eseguire un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Progetto o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, comprese le relative prove acustiche per la misurazione dei livelli di insonorizzazione per la verifica di conformità ai requisiti richiesti dal progetto.
- c. Rimane a carico dell'Appaltatore l'obbligo di predisporre un locale campione attrezzato e rifinito secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. Tale locale una volta approntato ed approvato dalla Direzione Lavori, sarà il riferimento unico per il prosieguo dei lavori.
- d. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
- e. Le spese, la responsabilità e gli oneri relativi per il ricevimento in cantiere ed il deposito in luoghi sicuri, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
- f. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un quantitativo di materiale, pari al 2% (due percento) dei materiali usati nelle pavimentazioni e nei rivestimenti, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio compreso nel prezzo a corpo contrattuale.
- g. la produzione, alla Direzione lavori, di un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità o non più ispezionabili o verificabili dopo la loro esecuzione. La predetta documentazione, a colori ed in formati idonei ed agevolmente riproducibili, deve essere resa in modo da non rendere modificabile la data ed ora delle riprese;
- h. la restituzione grafica in 4 (quattro) copie eliografiche piegate più una riproducibile ed una su "file" in formato Dwg o Dxf o Dgn dell'opera stessa come realizzata (*as built*), ossia con le eventuali modifiche apportate in corso di costruzione con i più significativi dettagli esecutivi. Tale restituzione deve necessariamente riguardare l'opera in tutte le sue parti

ART 57.14- Oneri e obblighi correlati all'esecuzione di particolari lavorazioni e tempistiche di esecuzione

a) IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) alla redazione dei piani operativi di cantiere/schemi di officina, redatto in conformità a quello di progetto, degli impianti elettrici e/o tecnologici in generale oggetto dell'appalto, firmati da progettista abilitato. Tale progetto dovrà essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori e, ad

approvazione avvenuta, depositati a cura e spese dell'Appaltatore presso gli uffici competenti in materia;

- 2) alla denuncia agli uffici competenti (tramite la Stazione Appaltante) dell'impianto generale di terra;
- 3) al collaudo degli impianti eseguiti da parte di tecnico abilitato indicato dalla Stazione Appaltante;
Per l'esecuzione delle prove di collaudo l'Appaltatore è tenuto a fornire il tutto il necessario all'esecuzione delle prove.
- 4) al rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08;
- 5) alla fornitura alla Stazione Appaltante, a lavori ultimati, degli schemi di cablaggio dei quadri elettrici; qualora si rendesse necessario, a seguito di modifiche introdotte in corso d'opera al progetto depositato, l'Appaltatore dovrà predisporre il progetto di variante e provvedere al deposito presso gli uffici competenti.

Nella realizzazione degli impianti elettrici sono compresi tutti gli oneri per eventuali assistenze e/o opere murarie, realizzazioni di fori, passaggi, ecc., in qualsiasi tipo di materiale, aperture e chiusure tracce, carico, trasporto e scarico del materiale di risulta alle PP.DD., compreso onere di discarica, assistenza alle operazioni di collaudo, prove e certificati.

b) IMPIANTO ANTINCENDIO

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) alla redazione dei piani operativi di cantiere/schemi di officina dell'impianto sprinkler, redatto in conformità a quello di progetto. Tali elaborati dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori e, ad approvazione ottenuta, depositati a cura e spese dell'Appaltatore presso gli uffici competenti in materia;
- 2) all'esecuzione di tutte le prove ed al rilascio dei relativi certificati e documentazioni necessarie in conformità alla normativa vigente;
- 3) al collaudo degli impianti eseguiti secondo quanto previsto dalla norma UNI 9489 da parte di tecnico abilitato indicato dalla Stazione Appaltante;
Per l'esecuzione delle prove di collaudo l'Appaltatore è tenuto a fornire il tutto il necessario all'esecuzione delle prove.
L'Appaltatore è obbligato a garantire gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia ancora per il regolare funzionamento, per un periodo di dodici mesi dalla data del Certificato di Collaudo.
Fino alla scadenza di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente e a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni che dovessero verificarsi negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio o di funzionamento, esclusa solamente la riparazione dei danni attribuibili all'ordinario esercizio.
- 4) allo svuotamento dell'impianto idrico, in modo tale che all'interno della rete delle tubazioni non rimanga alcun residuo o sacca di liquido.
- 5) al rilascio, per i vari impianti eseguiti delle dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. 37/08.

Nella realizzazione dell'impianto antincendio sono compresi tutti gli oneri per eventuali assistenze e/o opere murarie, realizzazioni di fori, passaggi in qualsiasi tipo di materiale, aperture e chiusure tracce, carico, trasporto e scarico del materiale di risulta alle PP.DD., compreso onere di discarica, assistenza alle operazioni di collaudo, nonché prove e certificati necessari per l'ottenimento del CPI.

Capitolato speciale di appalto

c) PORTONI SCORREVOLI

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) alla redazione dei particolari di dettaglio dei serramenti, completi di elaborati riguardanti eventuali strutture di sostegno, alimentazioni elettriche, ecc... Tali elaborati dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori.
- 2) alla presentazione di schede tecniche, libretti d'uso, certificati e quant'altro richiesto dalla D.L.;

d) OPERE STRUTTURALI IN GENERE E CONSOLIDAMENTO STATICI:

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) All'esecuzione di queste opere attenendosi strettamente a tutte le norme di legge in materia vigenti al momento dell'esecuzione.
- 2) alla redazione dei piani operativi di cantiere/schemi di officina, redatto in conformità al progetto. Tutte le eventuali modifiche dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli statici fatti a cura e spese dell'Appaltatore accompagnati da disegni illustrativi, dai piani di armamento, firmati dall'Appaltatore nonché dall'Ingegnere calcolatore e dal Direttore dei Lavori strutturali incaricati dall'Appaltatore e relativi oneri e spese in relazione a quanto richiesto dalle NTC 2018: "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- 3) La documentazione dovrà essere presentata - se del caso - a sua cura e spese alla Direzione Provinciale dei Servizi Tecnici della Regione, prima di dare inizio ai lavori.
- 4) Il progetto esecutivo di qualunque struttura o intervento strutturale dovrà essere sottoposto all'approvazione della D.L. almeno 30 giorni prima del deposito ai Servizi Tecnici Regionali, per la verifica del rispetto delle norme capitolari e di buona esecuzione dei lavori.
- 5) Sono inoltre a carico dell'Appaltatore tutte le spese derivanti dalle prove di laboratorio per i controlli di qualità del calcestruzzo e dell'acciaio nonché tutti gli oneri derivanti dalle prove di carico e collaudo prescritte per le strutture, compreso quello relativo all'onorario del Collaudatore, scelto questo dalla Stazione Appaltante.
- 6) Sarà altresì cura ed onere dell'Appaltatore provvedere all'esecuzione delle indagini geognostiche e lo studio della portanza dei terreni che si rendessero necessarie alla verifica delle soluzioni strutturali e del dimensionamento delle opere di fondazione o di sostegno dallo stesso proposte, nonché all'esecuzione dei sondaggi, assaggi, rilievi e quant'altro necessario alla progettazione ed esecuzione di tutte le opere strutturali e di consolidamento.
- 7) Prima dell'inizio di qualsiasi getto per opere in c.a., è fatto obbligo all'Impresa Appaltatrice, di far verificare l'armatura predisposta dalla Direzione Lavori.

e) DOCUMENTAZIONE ANTINCENDIO

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) all'esecuzione di tutte le prove ed al rilascio della idonea certificazione secondo la normativa vigente in merito alla classe di resistenza al fuoco dei materiali impiegati ai fini dell'ottenimento del CPI;

f) IMPIANTI TECNOLOGICI IN GENERALE

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- 1) alla restituzione grafica in quattro copie eliografiche piegate più una riproducibile ed una su "file" in formato Dwg o Dxf dell'opera stessa come realizzata (as built), ossia con le eventuali modifiche apportate in corso di costruzione con i più significativi

Capitolato speciale di appalto

dettagli esecutivi. Tale restituzione deve necessariamente riguardare l'opera in tutte le sue parti;

- 2) alla presentazione di schede tecniche, libretti d'uso, certificati e quant'altro richiesto dalla D.L.;
- 3) le spese per la certificazione rilasciata da parte di laboratori autorizzati, delle caratteristiche dei materiali che l'Impresa intenda impiegare per la realizzazione dell'opera, sulla base delle norme tecniche del Capitolato o/e dell'Elenco Prezzi Unitari, delle leggi., regolamenti, direttive europee, vigenti o che entrassero in vigore durante l'esecuzione dei lavori,
- 4) le spese per i controlli di qualità dei materiali impiegati e per il prelevamento dei campioni, delle lavorazioni effettuate, con riferimento alle norme tecniche del presente Capitolato o altre disposizioni come sopra citate, da eseguirsi presso laboratori autorizzati;
- 5) E' facoltà della Direzione Lavori di prescrivere all'Impresa l'installazione di laboratori di cantiere dotati delle attrezzature necessarie per le prove sui materiali che verranno espressamente specificati; in tale caso saranno a carico della stessa Impresa tutte le spese per la costruzione, l'arredamento, la dotazione delle attrezzature dei suddetti laboratori, nonché le spese per i materiali e il personale necessario al loro funzionamento.
- 6) al rilascio, per i vari impianti eseguiti delle dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. 37/08.

g) TEMPISTICHE DI ESECUZIONE

L'Impresa è a conoscenza che durante il corso dei lavori potrà proseguire per un certo periodo il normale svolgimento dell'attività della conca, in particolare dei concessionari e che per nessun motivo dovrà venire limitata/interrotta per cause imputabili all'Impresa.

Data la molteplicità delle problematiche dei siti di intervento, si evidenzia la possibilità che si renda necessario - anche in funzione delle necessità dei concessionari interessati - procedere per fasi successive, cioè mediante consegna frazionata successiva dei locali ai vari piani nella medesima porta, fasi che verranno concordate con l'impresa esecutrice in sede di riunione preliminare della sicurezza

Rimangono a carico del concessionario gli oneri per lo sgombero parziale/totale dei locali nonché l'adeguata protezione ed il palleggio della merce che eventualmente dovesse forzatamente rimanere sul posto.

Si evidenzia infine che - anche durante il corso dei lavori - potranno venir impartiti ulteriori ordini e/o scadenze in merito alle macrofasi-fasi-sottofasi lavorative ed al loro sviluppo temporale

Inoltre, L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a:

- a) le spese per la certificazione rilasciata da parte di laboratori autorizzati, delle caratteristiche dei materiali che l'Impresa intenda impiegare per la realizzazione dell'opera, sulla base delle norme tecniche del Capitolato o/e dell'Elenco Prezzi Unitari, delle leggi., regolamenti, direttive europee, vigenti o che entrassero in vigore durante l'esecuzione dei lavori;
- b) le spese per i controlli di qualità dei materiali impiegati e per il prelevamento dei campioni, delle lavorazioni effettuate, con riferimento alle norme tecniche del presente

Capitolato speciale di appalto

Capitolato o altre disposizioni come sopra citate, da eseguirsi presso laboratori autorizzati;

- c) E' facoltà della Direzione Lavori di prescrivere all'Impresa l'installazione di laboratori di cantiere dotati delle attrezzature necessarie per le prove sui materiali che verranno espressamente specificati; in tale caso saranno a carico della stessa Impresa tutte le spese per la costruzione, l'arredamento, la dotazione delle attrezzature dei suddetti laboratori, nonché le spese per i materiali e il personale necessario al loro funzionamento.
- d) Le opere di rimozione e smaltimento di materiali contenenti amianto dovranno essere eseguite da impresa specializzata iscritta nelle apposite graduatorie dell'albo nazionale dei gestori ambientali per le specifiche classi e categorie di intervento
- e) Per l'esecuzione di lavorazioni che prevedano l'utilizzo di fiamme libere o lavorazioni da taglio, dovrà essere preventivamente richiesta all'ADSP MAO idonea autorizzazione secondo quanto disposto da apposita ordinanza dell'ADSP MAO.
- f) Per i lavori da svolgersi all'interno dei magazzini, l'impresa dovrà sempre operare in un ambiente ben delimitato rispetto l'attività del magazzino circostante, realizzando pertanto idonee pannellature provvisorie in legno (o telaio in tubi e giunti) foderate in telo di polietilene (nylon) a delimitazione dell'area di cantiere.
- G) Le lavorazioni relative ai serramenti in legno devono avvenire in un ambiente chiuso, debitamente areato. Al momento dell'esecuzione dell'opera, la stazione appaltante potrà proporre – se disponibili - uno o più locali nell'ambito del p.f.n. all'impresa appaltatrice, restando a carico di quest'ultima ogni eventuale onere per ogni e qualsiasi opera provvisoria, impiantistica, od apprestamento e/o quant'altro relativo alla sicurezza venisse richiesto dalle autorità competenti per l'utilizzo di tali locali. Qualora non vi fossero locali disponibili o l'impresa non li accettasse, la stessa dovrà far eseguire le lavorazioni suddette in altri siti fuori dall'area portuale, con ogni onere a proprio carico.

ART 58 - Disciplina di cantiere

1. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino palesemente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.
2. L'appaltatore assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere attraverso la direzione del cantiere la quale viene assunta da un tecnico qualificato ed iscritto all'Albo della relativa categoria, dipendente dell'impresa o avente apposito incarico professionale o altro rapporto con l'impresa, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere 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.
3. In particolare, il direttore di cantiere dovrà presenziare a tutti i rilievi di consegna, di liquidazione, alle misurazioni in corso di lavoro, provvedere agli adempimenti in materia di sicurezza e provvedere, altresì, a quant'altro necessario in concorso sia con il personale dell'Amministrazione che con gli eventuali rappresentanti delle imprese subaffidatarie. Dovrà prestare, con continuità, la propria opera sui lavori stessi, dall'inizio alla loro ultimazione.

Capitolato speciale di appalto

4. L'Amministrazione ed il Direttore dei Lavori dovranno ricevere formale comunicazione scritta del nominativo del direttore di cantiere entro la data di consegna dei lavori. Dovranno, altresì, ricevere le eventuali tempestive comunicazioni interessanti le eventuali variazioni della persona e/o dei suoi requisiti professionali.
5. L'Amministrazione, attraverso 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 discendenti dalla scelta del detto direttore, ivi compresi quelli causati dall'imperizia o dalla negligenza, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
6. I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, agli adempimenti in materia di sicurezza e/o comunque dalla medesima autorizzati avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte degli interventi oggetto dell'appalto.

ART 59 - Andamento dei lavori

1. In generale l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non vada a danno della buona riuscita dei lavori, alle prescrizioni sulle misure di prevenzione e sicurezza dei lavoro sui cantieri ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo.

L'appaltatore potrà proporre una diversa organizzazione dei cantieri, che dovrà essere autorizzata ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, nel tassativo rispetto della durata massima dei lavori prevista.

Inoltre prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione del Direttore dei lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione un diagramma dettagliato di esecuzione dell'opera per singole lavorazioni o categorie di lavoro (tipo Gant, Pert o simili), che sarà vincolante solo per l'Appaltatore stesso, in quanto l'Amministrazione appaltante riserva il diritto di ordinare l'esecuzione di una determinata lavorazione entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente per i propri interessi, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Tale diagramma dettagliato può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, previo ordine di servizio della Direzione lavori, al verificarsi delle seguenti condizioni:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- per l'intervento tardivo 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 committente;
- 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;
- 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;
- qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al decreto legislativo n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo

Capitolato speciale di appalto

dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento dei cantieri, eventualmente integrato ed aggiornato.

ART 60 - Cartellone di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 (uno) cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1.6.1990, n. 1729/UL, e la disposizione di cui all'art. 105, comma 15, del D.Lgs 50/2016, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

ART 61 - Materiali ed oggetti di valore

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dal cantiere e le opere e i lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.
In ogni caso l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi potranno venir rifiutati anche dopo la loro accettazione e posa in opera.
2. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.
3. Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.
4. Qualora l'appaltatore rinviene ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modo in mancanza di permesso preventivo.
5. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o perdita degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

ART 62 - Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese di gara e quelle inerenti alla stipulazione del contratto di appalto, i diritti di segreteria, copia, bollatura e la tassa di registrazione;
 - b) le spese di bollo, cancelleria, stampati copia dei disegni e quant'altro sarà necessario per la gestione del lavoro, dal giorno di consegna a quello di collaudo;
 - c) le spese di gara;
 - d) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - e) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

Capitolato speciale di appalto

- f) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
- 2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
- 3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
- 4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
- 5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA – PRESCRIZIONI TECNICHE E NORME GENERALI

ARTICOLO 63 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolare prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni del Capitolato Generale.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori. I materiali provverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando, la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute, i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

ARTICOLO 64 - MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

64.1 - Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

64.2 - Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione. I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori. Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche. Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato. Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se

necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

64.3 - Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

ARTICOLO 65 - COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO

A. Leganti per opere strutturali

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico benestare tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi. L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

B. Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

C. Marcatura CE

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato. Impiego aggregato Norme di riferimento Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate UNI EN 13043 Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia UNI EN 13055-1 Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1 UNI EN 13383-1 Aggregati per malte UNI EN 13139 Aggregati per miscele non legate e miscele legate

utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade UNI EN 13242 Aggregati per massicciate ferroviarie UNI EN 13450.

D. Controlli d'accettazione

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 45.6, insieme ai relativi metodi di prova. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica. Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova	Descrizione
UNI EN 932-3 Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1	Indice di appiattimento
UNI EN 933-3 Dimensione per il filler	UNI EN 933-10	Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
UNI EN 933-4 Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$)	UNI EN 1097-2	

ARTICOLO 66 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

A. Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione. A tale riguardo si definiscono:

-lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;

- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;

- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

B. La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione. Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

-all'azienda produttrice;

-allo stabilimento;

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

prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione. Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate. I prodotti di acciaio non può essere impiegato in caso di:

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

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale. Nella tabella 46.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

C. Conservazione della documentazione d'accompagnamento

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

D. Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori. Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

E. Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale. L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. Il direttore dei lavori, prima

della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

F. Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni. Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

a) Rintracciabilità dei prodotti

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

b) Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

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

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

ARTICOLO 67 - ELEMENTI COSTRUTTIVI PREFABBRICATI

A. Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate. In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito. Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

B. Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione

Il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati, oggetto delle norme tecniche per le costruzioni approvate con D.M. 14 gennaio 2008, deve essere caratterizzato almeno da:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente; - organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo; - organizzazione di un sistema permanente di controllo documentato della produzione;
- rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.

C. Controllo di produzione

Gli impianti per la produzione del calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi costruttivi prefabbricati, disciplinati dalle norme tecniche per le costruzioni, devono essere idonei ad una produzione continua, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto. Il produttore di elementi prefabbricati deve dotarsi di un sistema di controllo della produzione, allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/TEC 17021. Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili.

ARTICOLO 68 - MASSI NATURALI

I massi per scogliera devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, essere esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 26 (ventisei) KN/mc e sarà certificato con prove eseguite su campioni prelevati in contraddittorio tra l'impresa e la direzione dei lavori. Le prove per la determinazione del peso specifico del materiale lapideo dovranno essere effettuate su due campioni ogni 5.000 t di massi naturali forniti in cantiere e comunque ogni volta che l'impresa avrà ottenuto dalla direzione lavori l'autorizzazione a cambiare la cava di prelievo dei massi naturali. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina e alla gelività, che la Direzione dei Lavori riterrà di disporre, saranno effettuate seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione. In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione $500 \geq \text{kg/cm FD}$;
- coefficiente di usura $\leq 1,5 \text{ mm}$;
- coefficiente di imbibizione $\leq 4\%$;
- resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio) \leq perdita 10%;
- gelività.

ARTICOLO 69 - SABBIE

Le sabbie dovranno essere composte da elementi silicei, di forma angolare e di grandezze assortite, aspre al tatto e non dovranno lasciare tracce di sporco. Le sabbie che contenessero cloruri e/o materie terrose, argillose, limacciose, pulverulente, friabili, eterogenee, ecc. saranno rifiutate dalla D.L. La qualità delle sabbie e la quantità di materie organiche in esse contenute verranno controllate, per l'accettazione, con le modalità prescritte dalle norme di cui all'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968. La D.L. si riserva la facoltà di sottoporre la sabbia ad una o più prove per la ricerca delle impurità limose, argillose e dei cloruri che fossero in essa contenute. La sabbia da impiegare per l'esecuzione degli impasti cementizi dovrà avere i requisiti prescritti dalle già citate Norme

tecniche di esecuzione vigenti, emanate in conformità al disposto di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. La sabbia da impiegare per costruzioni stradali dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al fascicolo 4/1953, edito dal CNR - Commissione studi dei materiali stradali - "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" e successivi aggiornamenti.

ARTICOLO 70 - MISTO DI CAVA (O TOUT-VENANT)

Nei nuclei di scogliere, rin fianchi, riempimenti e simili il misto di cava deve essere di dimensioni comprese tra 0,02 cm e 50 cm, non solubile, privo di frazioni limose o argillose e di sostanze organiche.

ARTICOLO 71 - TELI IN "GEOTESSILE".

Il telo "geotessile" avrà le seguenti caratteristiche: composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza impiego di collanti; coefficienti di permeabilità: per filtrazioni trasversale, compreso fra 10-3 e 10-1 cm/sec. (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito); resistenza a trazione: misurata su striscia di cm. 5 di larghezza non inferiore a 300 N/5 cm. con allungamento a rottura compreso fra il 25 e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L., potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5cm., o a 750 N/75 cm., fermi restando gli altri requisiti. Per la determinazione del peso e dello spessore del "geotessile" occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme del C.N.R. pubblicate sul B.U. n.110 del 23/12/1985 e sul B.U. n.111 del 24/12/1985.

ARTICOLO 72 - 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. Ulteriori prescrizioni potranno essere eventualmente aggiunte per l'impiego di materiali in relazione alle caratteristiche dei lavori previsti.

ART. 73 - PROVE DEI MATERIALI

A) Studi preliminari di qualificazione.

L'Appaltatore, per poter impiegare i vari tipi di materiali prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire preventivamente al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i certificati rilasciati da un Laboratorio ufficiale relativo ai valori caratteristici richiesti.

I certificati, in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti, dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

B) Prove di controllo in fase esecutiva.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante. In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguiti, di norma, presso un laboratorio ufficiale. I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio della Stazione appaltante, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione. I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

ARTICOLO 74 - PROVE DI CARICO SUI PALI DI FONDAZIONE

A. Prove di verifica in corso d'opera

Sui pali di fondazione devono essere eseguite prove di carico statiche di verifica per:

- accertare eventuali deficienze esecutive nel palo;
- verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo-terreno;

- valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo-terreno. Tali prove devono essere spinte ad un carico assiale pari a 1,5 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE.

In presenza di pali strumentati per il rilievo separato delle curve di

mobilitazione delle resistenze lungo la superficie e alla base, il massimo carico assiale di prova può essere posto pari a 1,2 volte l'azione di progetto utilizzata per le verifiche SLE. Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione. In ogni caso, il numero di prove non deve essere inferiore a:

- 1, se il numero di pali è inferiore o uguale a 20;
- 2, se il numero di pali è compreso tra 21 e 50;
- 3, se il numero di pali è compreso tra 51 e 100;
- 4, se il numero di pali è compreso tra 101 e 200;
- 5, se il numero di pali è compreso tra 201 e 500;
- il numero intero più prossimo al valore $5 + n/500$, se il numero n di pali è superiore a 500.

Il numero di prove di carico di verifica può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto, e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali. Le prove di carico dovranno essere eseguite da un laboratorio ufficiale, in contraddittorio con l'impresa esecutrice. La Direzione dei Lavori dovrà, in contraddittorio con l'impresa, stabilire in anticipo su quali pali operare la prova di carico, ai fini dei controlli esecutivi. Per nessun motivo il palo potrà essere caricato prima dell'inizio della prova, che potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo abbia raggiunto la stagionatura prescritta per il calcestruzzo.

B. Preparazione dei pali da sottoporre a prova

L'appaltatore ha l'onere della preparazione dei pali da sottoporre a prova di carico mediante la regolarizzazione della testa previa scapitozzatura del calcestruzzo e messa a nudo del fusto per un tratto di ≈ 50 cm. Successivamente, sul palo deve essere realizzato un dado di calcestruzzo armato, di sezione maggiore di quella del palo, per l'appoggio del martinetto. L'esecuzione della prova deve avere inizio dopo la stagionatura del calcestruzzo, per evitare eventuali deformazioni plastiche durante l'applicazione del carico. L'appaltatore ha anche l'onere di predisporre la struttura di contrasto per l'esecuzione della prova di carico, secondo le indicazioni del laboratorio ufficiale incaricato. Per la prova di carico verticale, la struttura di contrasto per il martinetto idraulico e il palo deve essere costituita preferibilmente da un cassone zavorrato. Le basi di appoggio del cassone devono essere sufficientemente distanti dal palo di prova (preferibilmente 2 m) per evitare spinte passive sul palo da parte del terreno caricato dagli appoggi.

C. Prove di carico verticali

Le prove di carico verticali permettono di misurare gli abbassamenti prodotti dall'applicazione di un carico verticale sulla testa del palo. I risultati ottenuti si riferiscono, nella gran parte dei casi, ai cedimenti istantanei della testa del palo, pertanto la prova deve essere limitata nel tempo dallo stabilizzarsi dei valori rilevati.

La direzione dei lavori deve individuare il numero e l'ubicazione dei pali da sottoporre a prova in conformità ai limiti stabiliti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni. I pali soggetti a prova di carico assiale, a discrezione della direzione dei lavori, potranno essere sottoposti anche a controlli

non distruttivi. La determinazione del carico limite deve essere ottenuta impiegando almeno tre metodi:

- metodo Davisson;
- metodo Chin;
- metodo Brinch Hansen.

C1. Presentazione dei risultati

I risultati della prova di carico su palo di fondazione devono essere presentati con i seguenti diagrammi:

- carico/cedimento;
- tempo/carico;
- tempo/cedimento. Ai suddetti diagrammi si aggiunge la relazione di accompagnamento del laboratorio ufficiale che ha eseguito la prova di carico.

C2. Verbale di prova di carico su palo di fondazione

Il verbale di prova di carico su pali di fondazione deve contenere i seguenti dati:

- individuazione e caratteristiche costruttive delle opere;
- data e ora della prova;
- localizzazione del palo su cui è stata effettuata la prova di carico;
- descrizione della struttura di prova (struttura di contrasto, di sostegno laterale, travi porta-micrometri, martinetti, celle di carico, ecc.);
- descrizione dell'eventuale strumentazione collocata all'interno del palo;
- curve di taratura degli strumenti utilizzati;
- grafici e tabelle per la visualizzazione dei risultati della prova.

D. Controlli d'integrità dei pali di fondazione. Prove di eco sonico

La prova di eco sonico (o della risposta impulsiva) è una prova a basse deformazioni che deve essere impiegata per verificare la continuità o eventuali anomalie del palo (variazioni di sezioni, cavità, interruzioni, giunzioni di prefabbricati non eseguite correttamente, ecc.). Il controllo è applicabile a pali di fondazione isolati (specialmente di tipo prefabbricato e battuto) e a pali trivellati in terreni coerenti. La prova consiste nel sollecitare la testa del palo – resa libera allo scopo svincolandola dalle strutture di fondazione (travi, plinti, platee, solette) o dal magrone – con una forza impulsiva assiale tale da provocare onde di compressione assiale, mediante l'impiego di un martello in nylon, valutando la risposta in termini di velocità o spostamento nel tempo. Il segnale di risposta o segnale riflesso, rilevato mediante un accelerometro posizionato anch'esso sulla testa del palo, viene depurato da eventuali componenti estranee e opportunamente amplificato per meglio interpretare i segnali di eco. La lunghezza del palo oggetto di controllo, o la distanza di una discontinuità dalla testa del palo stesso, è determinata dalla relazione $2L = t \cdot V$, dove L è la lunghezza del palo, V la velocità delle onde longitudinali all'interno del calcestruzzo e t il tempo di ritardo rispetto all'istante in cui l'impulso viene trasmesso al palo.

E. Prova di ammettenza meccanica verticale

La prova di ammettenza meccanica verticale è una prova a basse deformazioni che consente di verificare la geometria del palo (lunghezza, variazioni della sezione, ecc.), il vincolo d'interfaccia laterale e il grado di incastro alla base, nonché la rigidità elastica del sistema palo terreno. La prova utilizza tecniche di sollecitazione dinamica applicate alla testa del palo, che dovrebbe essere libera e accessibile.

F. Metodo Cross-hole

Per l'esecuzione del controllo Cross-hole devono essere inseriti nei pali indicati dalla direzione dei lavori o dal progetto esecutivo, prima del getto di calcestruzzo, un certo numero di tubi metallici o in materiale plastico pesante (3,4 per pali di grosso diametro) del diametro interno minimo di 35,42 mm e di lunghezza pari a quella del palo, fissati alla gabbia dell'armatura metallica in modo che risultino opportunamente distanti e paralleli e in posizione verticale. I tubi di plastica non devono subire danneggiamenti durante la collocazione della gabbia d'armatura e durante il getto di calcestruzzo, per non pregiudicare il controllo. Il direttore dei lavori ha facoltà di eseguire la prova in pali già realizzati ma con tubi non predisposti, realizzando i fori mediante carotaggio meccanico. Con metodo Cross-hole è possibile indagare soltanto la porzione di calcestruzzo compresa tra le due sonde. Le informazioni che si ottengono riguardano le caratteristiche del getto di calcestruzzo; in particolare, la presenza di fratture, vuoti, strutture a nido d'ape, inclusioni di terreno, variazioni nette di qualità del calcestruzzo, ecc.

G. Carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio deve essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo allo stato indisturbato del conglomerato e, se richiesto, del sedime d'impasto. Allo scopo devono essere impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm. Nel corso della perforazione devono essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio e le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento. Su alcuni spezzoni di carota devono essere eseguite anche prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali. Al termine del carotaggio si deve provvedere a riempire il foro mediante boiacca di cemento immessa dal fondo foro. Il carotaggio deve essere eseguito da un laboratorio ufficiale, quando richiesto dalla direzione dei lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente capitolato.

H. Scavi attorno al fusto del palo

Verranno richiesti ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4-5 m di palo di fondazione. Il fusto del palo dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua, e reso accessibile all'ispezione visiva. Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva.

Tali operazioni saranno eseguite, a cura e spese dell'impresa, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente capitolato e alle disposizioni della direzione dei lavori.

ARTICOLO 75 - PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengano date per le principali categorie di lavori. Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino, nel presente contratto d'appalto ed annesso elenco dei prezzi, prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Tutti i lavori in genere, principali ed accessori previsti ed eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alle specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione. Avranno le forme precise, dimensioni e grado di lavorazione che saranno stabiliti e soddisferanno alle condizioni generali e speciali indicate nel presente capitolato.

ARTICOLO 76 - MOVIMENTI DI MATERIE

Scavi e rialzi in genere.

Gli scavi e rialzi occorrenti, sia per la formazione del corpo stradale, sia per ricavarne cunette, accessi, passaggi e rampe, piazzole ecc... saranno eseguiti nella forma e nelle dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali varianti che l'AIPO ha facoltà di adottare, all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Appaltatore ogni onere proprio di tale genere di lavori, non escluso quello di eventuali sbatacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi di elenco. Le scarpate dei tagli e

dei rilevanti saranno costituite con inclinazione appropriate in relazione alla natura e tenacità del terreno e, comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori. Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore potrà impiegare mezzi meccanici. Le materie provenienti dagli scavi e da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti e non idonee per la formazione dei rilevanti o riempimenti dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede del cantiere.

Scavi di sbancamento e di fondazione.

Per scavi di sbancamento si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperti lateralmente almeno da una parte. Per scavi di fondazione si intendono quelli che risultano al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riproducendo il perimetro delle fondazioni dell'opera. Ai fini della determinazione del piano che divide lo sbancamento dalla fondazione, si precisa che nel caso di un'opera d'arte (muro, spalla, ecc.) che viene eseguita a gradoni intermedi in corrispondenza dello spiccatto di elevazione, il punto più depresso del terreno sopra menzionato deve intendersi riferito per ogni singolo tratto di opera allo spiccatto delle murature allo stesso livello. Ne deriva, quindi, che per una stessa opera di possano avere più piani orizzontali di delimitazione tra sbancamento e fondazione. Gli scavi occorrenti per le fondazioni delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. E' rigorosamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che l'ingegnere Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato il piano delle fondazioni. Il piano di fondazione sarà orizzontale e per quelle opere che ricadessero sopra falde inquinate, sarà disposto a gradoni orizzontali con leggera pendenza verso monte.

Gli scavi sia di sbancamento che di fondazione saranno opportunamente sbatacchiati ed armati ovvero eseguiti a scarpata, quantunque in ogni modo sarà accreditato all'Appaltatore solo il volume del solido geometrico occorrente per la esecuzione della muratura, poiché gli oneri delle sbadacchiature ed armature o del taglio a scarpa sono compresi nel prezzo di elenco relativo agli scavi. I vuoti che rimarranno a tergo delle murature dovranno essere riempiti a cura e spese dell'impresa. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di metri 0,20 sotto il livello costante. Nel prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggottamento dell'acqua durante l'esecuzione dello scavo di fondazione e delle murature in modo che queste avvengano all'asciutto. L'Impresa sarà tenuta ad evitare l'ingresso dell'acqua proveniente dall'esterno; ove ciò si verificasse resterebbe a suo carico la spesa per i necessari aggottamenti.

ARTICOLO 77 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie in cui fanno parte, sotto pena di rivalsa di danni verso l'AIPO, e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Impresa, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature. I

materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa purché non diversamente stabilito nel prezzo di elenco.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per la esecuzione dei lavori appaltati. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni, dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cure e spese dell'Impresa, a rifiuto ed a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori. Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

ART. 78 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO

GENERALITÀ

Per la confezione dei calcestruzzi si fa riferimento alle NTC 2018. Si fa inoltre riferimento alla normativa UNI 8981/99 e ss.mm.ii., Parti 1÷6, che riguardano la durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo, in particolare in ambiente marino. In particolare la classe di esposizione per la soletta, travi e paramento è XS3. La classe di esposizione del magrone è X0. L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei materiali;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo.

Nella scelta dei materiali verranno osservate le norme già precedentemente specificate. Cemento. Il cemento deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti richiamati nei precedenti articoli relativi alla qualità e provenienza dei materiali. L'Impresa dovrà preoccuparsi di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità e fornitura.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di accertare le qualità e le caratteristiche del cemento presso Laboratori Ufficiali per prove di materiali. Le prove potranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degrado della qualità del cemento dovuto ad una causa qualsiasi.

Aggregati - Sabbia.

Dovranno corrispondere alle caratteristiche già in precedenza specificate. Saranno rifiutati i pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% (quindici per cento) in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di cinque volte lo spessore medio. Per tutti i calcestruzzi sarà determinata la composizione granulometrica degli aggregati e del legante, secondo formule proposte dall'Appaltatore ed accettate dalla Direzione dei Lavori in modo da ottenere i requisiti di resistenza richiesti per ciascun articolo. Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno tre classi di inerti, la cui composizione dovrà dare la granulometria stabilita. Acqua. L'acqua proverrà da fonti ben definite che diano acqua limpida, dolce ed esente da tracce di clorurie solfati. Il rapporto acqua - cemento sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori. La quantità d'acqua di impasto, tenuto conto dell'umidità variabile contenuta negli inerti, dovrà essere costantemente regolata in modo da rimanere nelle quantità totali prescritte. Comunque, detto rapporto dovrà sempre essere inferiore a 0,5 (una parte di acqua e due di cemento in peso). Qualora l'Appaltatore dovesse aumentare la quantità di acqua, dovrà aumentare a sue spese anche la quantità di cemento in modo da mantenere costante il prescritto rapporto acqua - cemento. Dimensioni massime degli aggregati. Le massime dimensioni degli aggregati sono stabilite in centimetri 5 (cinque) se si tratta di lavori correnti di fondazione; centimetri 4 (quattro) se si tratta di opere di elevazione anche armate, muri, piedritti, briglie e cigli; in centimetri 3 (tre) se si tratta di cementi armati ed in centimetri 2 (due) se si tratta di getti di limitato spessore (copertine, zanelle, cordonate etc.) Confezione e trasporto. La confezione dei conglomerati dovrà essere eseguita con mezzi meccanici e la dosatura di tutti i vari componenti la miscela dovrà essere effettuata a peso. Per le opere di minore importanza la Direzione dei Lavori potrà tuttavia consentire, a suo insindacabile giudizio, che la dosatura venga eseguita a volume. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato o manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi), lavorabile (in

maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). Il trasporto del conglomerato a pie d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei ad evitare la separazione per decantazione dei singoli elementi costituenti l'impasto durante il trasporto dell'impastatrice al luogo di impiego. Posa in opera. Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casse forme, i cavi da riempire ed in maniera che i getti abbiano a risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi approvati ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi e della casseforme da parte della Direzione dei Lavori. Il calcestruzzo sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino dopo il disarmo lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi ed irregolarità di sorta.

Il getto sarà eseguito a tratti orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore a cm. 50 (cinquanta) ottenuto dopo la vibrazione. Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenza di aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata con q 6,00 di cemento per ogni metro cubo di sabbia. Quando il calcestruzzo fosse gettato in acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il pronto consolidamento. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti, in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Durante il periodo di stagionatura, i getti saranno riparati da possibilità di urti, vibrazioni, e sollecitazioni di ogni genere. La Direzione dei Lavori potrà richiedere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con parametri speciali in pietra od in laterizio; in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentire l'adattamento e l'ammorsamento.

ARTICOLO 79 - GETTI IN ACQUA

Le paratie di contenimento del conglomerato versato in acqua devono essere poste in opera con l'ausilio del palombaro e di mezzi idonei, secondo le tipologie previste dal progetto esecutivo; saranno accostate l'una all'altra a filo vivo od a battente, infisse convenientemente nel fondo marino, sostenute dai micropali. Si definisce, ai fini contabili, "conglomerato in acqua" quando il versamento viene eseguito a partire da 0,50 m sotto il livello medio del mare verso il basso. Quando il conglomerato sia da versare in acqua, devono impiegarsi tramogge, casse a fondo apribile, pompe collegate all'autobetoniera, o altri mezzi di immersione prescritti dalla Direzione dei lavori, operando con la diligenza necessaria per impedire la separazione degli inerti e il dilavamento del conglomerato. Nella fase di versamento si deve ricorrere all'opera del palombaro, il quale verificherà la superficie esterna del cassero e libererà la superficie del conglomerato da sedimenti e residui formati nel periodo di sosta. Il getto, comunque, non dovrà essere sospeso se non sarà stato prima ultimato lo strato orizzontale di base sull'intera estensione.

ARTICOLO 80 - CEMENTI ARMATI

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto con precedente Articolo 48, per la esecuzione di opere in c.a., l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le Norme Tecniche emanate in applicazione dell'articolo 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971, NTC 2018. Prima di procedere al getto del conglomerato, occorre verificare e documentare eventualmente con fotografie che l'armatura corrisponda esattamente alle indicazioni del progetto e che si sia provveduto a fissarla stabilmente. in modo da assicurare l'invariabilità della posizione dei ferri durante il getto e la vibrazione del conglomerato. Disposti i ferri nella posizione progettata, si procederà alla messa in opera del conglomerato cementizio a strati di spessore non maggiore di quindici centimetri, vibrati con adatti apparecchi, fino a che l'acqua trasudi od affiori alla superficie del getto. Nelle riprese di lavoro, da evitarsi il più possibile, se il conglomerato è ancora molle, se ne spalmerà la superficie con malta ricca di cemento; se è già indurito, prima di detta spalmatura, si rimetterà a vivo la superficie,

rendendola scabra, lavandola con acqua in modo da assicurare il collegamento con la ripresa del getto. E' vietato mettere in opera il conglomerato a temperatura inferiore a zero gradi centigradi; nelle costruzioni esposte a notevoli variazioni di temperature si dovranno adottare, durante l'esecuzione, gli opportuni accorgimenti per evitare gli inconvenienti che ne possono derivarne.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Le opere di conglomerato armato, fino a sufficiente maturazione, cioè per un periodo di tempo da otto a quattordici giorni, dovranno essere periodicamente innaffiate e ricoperte di sabbia o di tela, mantenute umide ed ove occorra dovranno essere più efficacemente protette contro le vicende meteoriche dai raggi solari, specialmente nella stagione estiva, o dal gelo durante l'inverno. Nessuna opera di conglomerato dovrà essere soggetta al passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione. E' proibito caricare o mettere in esercizio comunque le strutture che non siano ancora sufficientemente stagionate. Non si procederà ad alcun disarmo prima di aver accertato che il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione. Nelle migliori condizioni atmosferiche non si devono rimuovere prima di cinque giorni le sponde dei casseri ; non si procederà al disarmo prima di dieci giorni per le solette e non prima di un mese per i puntelli delle nervature. Subito dopo la formatura, l'intera superficie esterna della struttura dovrà essere trattata con un boiaccia fluidissima di cemento da somministrare e diffondere uniformemente con un pennello, previo accurato risarcimento con malta ricca di cemento, delle superfici alveolari. Durante l'esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente atto contrattuale e relativo elenco prezzi. Per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, dovranno seguirsi le prescrizioni di cui all'allegato n. 2 delle "Norme Tecniche", emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1986 del 5 novembre 1971 (NTC 2018), operando, in particolare, sulla base delle norme UNI 2127-73 per la preparazione e la stagionatura dei provini, UNI 6130-72 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme, UNI 6132-72 per la determinazione propria della resistenza e compressione. Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori ordinerà n. 3 (tre) prelievi costituiti ciascuno da n. 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso; resta inteso che il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso il Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

ARTICOLO 81 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Generalità

Gli acciai per armature in c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (NTC 2018). Le modalità di prelievo dei campioni da sottostare a prova sono quelle previste nei succitati decreti ministeriali. I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'impresa ad un Laboratorio ufficiale.

ARTICOLO 82 - CASSEFORME - CENTINATURE - PALANCOLE

Per tali opere provvisorie, il Cottimista può adottare il sistema che ritiene più idoneo e di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, compreso il disarmo e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. A tale scopo i relativi progetti verranno sottoposti all'esame della Direzione dei Lavori, la quale potrà richiedere modifiche, ferma restando la piena ed esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa. Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le

norme di legge (NTC 2018) e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Nella costruzione delle centinature, l'Impresa è tenuta a prendere gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa avvenire simultaneamente. Nella progettazione e nell'esecuzione delle centinature, l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che eventualmente venissero impartite dagli uffici competenti.

Palancole metalliche tipo Larssen

L'infissione delle palancole sarà effettuata con sistemi normalmente in uso o se si rendesse necessario sia per la natura dei terreni e/o per la vicinanza di fabbricati, con l'uso di attrezzature ad alta frequenza che diminuiscano le vibrazioni nei terreni circostanti l'opera in costruzione, i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso delle palancole più cuffia. Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palanca. A tale scopo gli incastri, prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso. Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo permesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, avverrà anche con l'ausilio di pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca. Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palanca dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata, a totale spesa dell'impresa.

ARTICOLO 83 - MICROPALI

a) Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione, l'impresa dovrà individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata. Tale pianta, redatta e presentata alla direzione dei lavori dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

b) Micropali a iniezioni multiple selettive

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione;
- allestimento del micropalo;
- iniezione;
- controlli e documentazione. La perforazione deve essere eseguita con sonda a rotazione o rotopercolazione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto esecutivo. Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente. Nel caso di perforazione a roto-percolazione con martello a fondo-foro, si utilizzeranno compressori di adeguata potenza. Le caratteristiche minime richieste sono:
 - portata: $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$;
 - pressione: 8 bar.

ALLESTIMENTO DEL MICROPALO Completata la perforazione, si deve provvedere a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Successivamente, si deve inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto. Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo deve essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione. Dopo tali operazioni, si deve procedere immediatamente alla cementazione

del micropalo (guaina). La messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, deve essere eseguita successivamente all'iniezione.

INIEZIONE La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita, utilizzando una idonea miscela cementizia, in due o più fasi, di seguito descritte:

- formazione della guaina: non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare. Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia. Completata l'iniezione di guaina, si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura;

- iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati: trascorso un periodo di 12-24 ore dalla formazione della guaina, si deve procedere all'esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio. Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un "packer" a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar, in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione, fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per pressione di iniezioni si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito. L'iniezione deve essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione all'effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage). I volumi di iniezione devono essere non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto esecutivo. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12-24 ore. Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo di armatura;

- caratteristiche degli iniettori: per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoncini, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione massima di iniezione: ≈ 100 bar;
- portata massima: ≈ 2 m³ ora;
- numero massimo pistonate/minuto: ≈ 60 .

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla direzione dei lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoncini. **CONTROLLI E DOCUMENTAZIONE.** Per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
- lunghezza della perforazione;
- modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
- caratteristiche dell'armatura;
- volume dell'iniezione di guaina;
- tabelle delle iniezioni selettive indicanti, per ogni valvola e per ogni fase:
 - data;
 - pressioni di apertura;
 - pressioni raggiunte;
- caratteristiche della miscela utilizzata;
- composizione;
- peso specifico;
- viscosità Marsh;

- rendimento volumetrico o decantazione;
- dati di identificazione dei campioni prelevati per le successive prove di compressione a rottura.

ARTICOLO 84 - ESECUZIONE DI STRUTTURE PREFABBRICATE

A. Programma di montaggio

I montaggi degli elementi strutturali dovranno seguire il programma generale dei lavori, e l'inizio degli stessi dovrà essere comunicato alla direzione dei lavori con almeno sette giorni di preavviso. Prima dell'inizio del montaggio l'appaltatore deve approntare il progetto degli schemi di montaggio e protezione da sottoporre alla direzione dei lavori, nonché dare comunicazione dei tempi globali di montaggio esplicitando le varie fasi di lavoro con le relative durate.

B. Identificazione degli elementi

Ogni elemento prefabbricato componente la fornitura dovrà essere individuabile a mezzo di piastrina incorporata nel getto, riportante la numerazione caratteristica prevista sui disegni costruttivi e quanto altro necessario per consentire il controllo da parte della direzione dei lavori.

C. Stoccaggio

Nella fase di stoccaggio, gli elementi prefabbricati devono essere vincolati in maniera tale che, tenuto conto del grado di maturazione del calcestruzzo, non si producano deformazioni pregiudizievoli per la stabilità della struttura stessa.

D. Verifiche preliminari

Prima di effettuare il posizionamento strutturale degli elementi, si deve controllare che gli elementi stessi, nonché le sedi che dovranno riceverli, siano conformi al progetto esecutivo, nel rispetto delle relative tolleranze. Si prescrive all'Appaltatore, prima della prefabbricazione dei pannelli, la verifica della compatibilità tra le armature indicate negli elaborati di progetto esecutivo e le effettive fasi esecutive previste, con esplicito riferimento alle operazioni di movimentazione, stoccaggio, messa in opera e livelli di esecuzione dei getti di riempimento da eseguirsi per fasi successive.

E. Giunti e unioni

a) posa e regolazione

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati, si devono prendere tutte le precauzioni necessarie per ridurre le sollecitazioni dinamiche, conseguenti ai movimenti per il posizionamento degli elementi, e per evitare eccessive concentrazioni di sforzi. I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto di tutte le tolleranze stabilite dal progetto esecutivo. Gli eventuali vincoli impiegati in fase di posa e lasciati in sito devono risultare più deformabili dell'eventuale materiale di riempimento dell'unione, per evitare concentrazioni di sforzi.

b) dispositivi provvisori di vincoli

Gli elementi prefabbricati, dopo essere stati posati e regolati, non devono subire spostamenti durante il prosieguo dei lavori.

c) esecuzione dei giunti e delle unioni

Gli elementi prefabbricati devono essere collegati fra loro e con le strutture già esistenti in modo da realizzare la trasmissione delle sollecitazioni e permettere i movimenti conformemente a quanto stabilito dal progetto esecutivo, senza che si producano lesioni nelle parti a contatto. In particolare, per l'appoggio di elementi inflessi, è vietato il contatto diretto tra due o più elementi in calcestruzzo. I materiali impiegati nelle unioni devono avere una durabilità almeno pari a quella degli elementi da collegare e, inoltre, devono avere scarsa sensibilità alle variazioni di temperatura, in particolare al fuoco.

c1) giunti

I giunti devono garantire l'assenza di trasmissione di sforzi. In particolare, per quelli aventi superfici affacciate si deve garantire un adeguato distanziamento delle superfici stesse per consentire i movimenti degli elementi conformemente a quanto stabilito dal progetto esecutivo. Le opere di finitura non devono compromettere la funzionalità del giunto.

c2) unioni

La trasmissione degli sforzi tramite le unioni deve essere immediatamente mobilitata, senza che avvengano assestamenti preventivi non espressamente previsti nel progetto esecutivo. Il calcestruzzo destinato a realizzare le unioni deve avere le stesse caratteristiche meccaniche e di confezionamento del calcestruzzo degli elementi prefabbricati. In particolare, per le unioni impieganti malta è richiesto un forte dosaggio di cemento. Prima dell'esecuzione dei getti di calcestruzzo, si deve curare la pulizia e la umidificazione delle parti che verranno a contatto con il getto, per evitare in questo un eccessivo impoverimento d'acqua. Tutti i getti devono essere ben compattati, preferibilmente con dispositivi meccanici, evitando fughe incontrollate di materiale. L'impasto deve avere una consistenza tale da facilitare il getto, consentire il perfetto riempimento dell'unione e la successiva compattazione. Nelle unioni che impiegano elementi metallici, è necessario garantire che questi provochino lesioni locali nel calcestruzzo adiacente. In quelle che impiegano elementi da saldare in situ, oltre ad assicurare la mutua corrispondenza di tali elementi, occorre prendere le necessarie precauzioni per proteggere il calcestruzzo adiacente da un eccessivo riscaldamento. Nelle unioni che impiegano adesivi, le superfici degli elementi prefabbricati da collegare devono essere consistenti, pulite, lisce e ravvicinate, in maniera che lo strato adesivo abbia uno spessore piccolo e uniforme, secondo le indicazioni della ditta produttrice.

1 Q) OPERE ELETTROMECCANICHE E IMPIANTI OLEODINAMICI

Q.1 Impianti oleodinamici

Sara fornita la certificazione CE secondo la Direttiva Macchine per tutte le macchine installate o modificate o rinnovate, compresa la situazione di macchine assemblate in linea.

Q.1.1 Centraline oleodinamiche

Ogni gruppo elettropompa, salvo il terzo gruppo, è costituito da un motore elettrico accoppiato direttamente ad una pompa oleodinamica doppia.

Durante la fase di preapertura dell'elemento inferiore della paratoia di valle o per la paratoia di monte, corrispondente ad una corsa di 1000 mm e 1250 mm rispettivamente, entrambi i gruppi elettropompa sono in funzione ma solo le pompe di piccola cilindrata vengono utilizzate per la preapertura, per l'inizio della fase di totale apertura e per il rallentamento finale.

Vengono usate anche durante la fase di chiusura, per il pilotaggio dello sblocco delle valvole che mantengono in appoggio sull'olio gli stantuffi dei cilindri, in posizione di totale apertura delle paratoie.

Quando vengono utilizzate solo le pompe piccole, quelle grandi vengono mantenute pilotate con la mandata in by-pass.

Per la fase di completa apertura vengono sommate le portate di entrambe le due pompe doppie. Al fine di ottenere un perfetto sincronismo di movimento, un opportuno circuito con divisore volumetrico a due motori oleodinamici a pistoncini radiali di uguale cilindrata è stato previsto per garantire che il flusso d'olio, in mandata dalle pompe o in scarico dai cilindri, venga ripartito in parti uguali.

Come ulteriore affinamento sulla precisione del movimento sincrono dei cilindri ad ogni estremità laterale dell'elemento di paratoia, sono stati previsti dispositivi d'indicazione con trasmettitori elettrici di posizione ridondati (encoder assoluti) che, mediante apparecchiatura elettronica, controllano lo scostamento relativo. L'utilizzo di encoders assoluti assicura la memoria della posizione (lettura) anche in mancanza di alimentazione.

In fase d'apertura nel caso di superamento di un certo valore di scostamento del sincronismo, massimo 5 cm di disallineamento tra i cilindri, si attivano opportune elettrovalvole che sottraggono sul ramo individuato il flusso d'olio eccedente, a valle del divisore di flusso. Viceversa avviene durante la fase di chiusura.

Opportune segnalazioni di preallarme e blocco intervengono in caso di fuori sincronismo grave. Durante la fase di chiusura, la pressione esistente nei cilindri per effetto della massa ad essi collegata direttamente, determina un flusso d'olio che viene messo in scarico, controllato da due valvole di strozzamento, una, attivata da due elettrovalvole, che consente la discesa rapida, e l'altra, sempre attiva e tarabile manualmente, che determina invece la discesa lenta e i rallentamenti. Ogni valvola è dotata di un dispositivo di ampia regolazione del flusso d'olio, quindi è possibile ottimizzare le velocità di chiusura e di rallentamento finale. I punti d'intervento dei rallentamenti e della preapertura vengono definiti con elaborazione dei segnali provenienti dai trasmettitori di posizione (encoder assoluti) e da opportuni interruttori di prossimità posti sul dispositivo di segnalazione della corsa dell'elemento.

Per permettere, durante la fase di chiusura, il riempimento delle camere superiori dei cilindri, sono stati previsti dei serbatoi sopraelevati posti in prossimità dei cilindri per i due elementi della porta di valle, che forniscono per aspirazione il flusso necessario. I serbatoi, per un problema di non immettere continuamente aria nuova e quindi umida (anche se ci sono i filtri), possono andare in pressione con una pressione massimo di 5 bar. Essi saranno dimensionati e omologati secondo le norme ISPELS.

La capacità di tali serbatoi è stata dimensionata ottimizzandola tenendo conto delle portate disponibili dalle pompe e del contenimento dei diametri delle tubazioni per il travaso dell'olio all'interno dei cilindri.

Tali serbatoi vengono posizionati sopra il tetto, essi saranno coibentati per evitare problemi di condensa e quindi formazione dell'acqua. Il ricircolo continuo dell'olio dalla centralina permette un preriscaldamento dell'olio stesso. L'aria all'interno del serbatoio viene filtrata attraverso un filtro con sali per la deumidificazione. Un sistema di rilevamento acqua nel fondo del serbatoio segnala eventuali presenze d'acqua.

L'utilizzo del sistema del divisore di flusso con due motori a pistoncini accoppiati e con due valvole proporzionali di spillamento per il controllo delle corse permette l'operazione manuale in emergenza, senza l'ausilio del PLC del sistema, comandando manualmente le due elettrovalvole disposte in parallelo a quelle proporzionali. Un unico operatore può dal pannello di controllo visualizzare l'allineamento dei cilindri tramite un display che riceve i segnali di posizione dagli encoders, e può azionare tramite un selettore la salita, la discesa e il blocco dei cilindri, e tramite due pulsanti l'apertura delle elettrovalvole che controllano l'allineamento dei cilindri bypassando le valvole proporzionali. Tutte le principali elettrovalvole e valvole manuali portano dei micro di posizione per permettere il loro monitoraggio sullo stato di AP e CH.

La pressione di mandata nei due tubi di alimentazione dei cilindri viene monitorata sul pannello di comando locale con manometri analogici e con trasduttori di pressione sul pannello di comando remoto per il controllo continuo del carico sui cilindri.

La centralina oleodinamica il divisore di flusso e i serbatoi vengono montati sopra delle vasche per il contenimento di eventuali perdite d'olio.

Le centraline sono dotate di una pompa di ricircolo olio, termostatate per mantenere una temperatura minima di esercizio. Le centraline sono predisposte per l'attacco di un eventuale scambiatore di calore olio - aria.

Q.1.1.2 Porta di valle superiore

Fornitura a corpo di centralina oleodinamica completa di pompe, divisore di flusso, elettrovalvole, valvole manuali, raccorderie inox, tubi in acciaio inox con coibentazione e flessibili, strumentazione di corredo, manometri, termostati, livelli olio, sensori di presenza acqua e quant'altro necessario a far funzionare l'impianto come meglio descritto dai documenti di progetto esecutivo.

Dalla fornitura sono esclusi i quadri elettrici, i cablaggi elettrici e i relativi cavidotti.

La centralina oleodinamica deve essere precollaudata in officina prima del montaggio in sito, alla pressione di esercizio e massima, e deve rimanere in pressione per 24 ore. In sito la centralina verrà collaudata assieme ai cilindri, al quadro elettrico e all'automazione.

Dovranno essere testati i livelli di intervento dei termostati, delle pressioni e verificata la regolazione delle velocità delle corse dei cilindri.

La centralina sarà completa di certificazione CE (Libretto Uso & Manutenzione, Dichiarazione di conformità, Elenco dei pezzi di ricambio consigliati).

1.1.1.1.1 Caratteristiche

- Capacità olio 1200 l
- Pressione di progetto 150 bar
- Pressione di esercizio 120 bar
- N°2 motori da 22 kW 380 V C.A con doppia pompa
- Pompa ad ingranaggi da 12 l/min
- Pompa ad ingranaggi da 60 l/min
- Alimentazione elettrovalvole in C.C 24 V
- Divisore di flusso a due rami composto da due motori a pistoncini stellari oleodinamici accoppiati con giunti e struttura portante
- Portata totale 160l/min
- Con valvola antichoc e di drenaggio
- N°2 valvole proporzionali portata 40 l/min complete di scheda di controllo
- N°2 valvole di blocco di sicurezza montate a bordo cilindri
- Elettrovalvole oleodinamiche e valvole conformi allo schema oleodinamico
- Filtri , strumentazione conformi allo schema oleodinamico
- Olio di tipo minerale HLP46 ad alto indice di viscosità (150-180)
- Vasca di contenimento della centralina in acciaio inox AISI 316 capacità 200 l
- Acciaio centralina in Inox AISI 316
- N°2 Serbatoi in acciaio INOX AISI 316 capacità tot 1000 l (olio 250 l) omologati ISPELS per una pressione di circa 5 bar completi di supporti , troppo pieno , scarico per drenaggio , flangia di ispezione . Coibentati con isolamento poliuretano espanso e lamierino in alluminio spessore 50 mm.
- Aspirazione aria serbatoio con filtro e sali silica gel
- N°2 vasche di contenimento olio serbatoi in acciaio inox AISI 316 capacità 100 l
- Tubi in acciaio AISI 316 con coibentazione per tubi esterni con poliuretano flessibile 20 mm e protezione con lamierino alluminio rivettato
- Flange di collegamento ASE 6000 in acciaio inox Aisi 316 con saldatura al TIG

Sequenze di azionamento delle elettrovalvole

Le sequenze di azionamento delle elettrovalvole descrivono come l'impianto oleodinamico renda possibili le manovre ordinarie della porta di valle, secondo le specifiche delle sequenze operative (TM2303) ricavate dal Manuale di istruzione per la manovra della conca, dell'avanconca e della preavanconca di Cremona, Agenzia Interregionale per il fiume Po, agosto 2007.

Descrizione del funzionamento della paratoia e della centralina

Sollevamento

Il sollevamento viene comandata in veloce ($v = 4$ m/min) con tutte le pompe in funzione, senza possibilità di regolazione della velocità perché le pompe sono a portata fissa.

Il posizionamento viene fatto in lento ($v = 0.7$ m/min) con le due pompe di portata piccola ($Q = 12$ l/min ciascuna) senza possibilità di regolazione della velocità perché le pompe sono a portata fissa.

N.B. Nell'eventualità che fosse necessaria una velocità minore a 0.7 m/min, si può parzializzare da due a uno il numero di pompe piccole in funzione, nel qual caso la minima velocità in salita viene ad essere $v = 0.35$ m/min.

Abbassamento

L'abbassamento viene comandato in veloce attraverso una valvola di strozzamento (componente 203 del disegno TM2200). La portata è regolabile tramite questa valvola in un campo compreso tra 0 e 160 l/min, portata che si somma a quella in deflusso dalla valvola di strozzamento di velocità lenta (componente 201 del disegno TM2200). In tal modo la velocità è ampiamente regolabile da 0 a 4 m/min, operando in fase di collaudo sui regolatori manuali delle valvole, fino ad una messa a punto ottimale delle velocità. Il funzionamento in parallelo delle due valvole di strozzamento durante la discesa in veloce comporta una riduzione delle onde di pressione interne al circuito quando il moto viene frenato, perché alla chiusura della valvola maggiore, quella minore continua a far defluire l'olio, anche se in quantità minore.

Il posizionamento viene fatto in lento attraverso una valvola di strozzamento (componente 201 del disegno TM2200). La portata è regolabile tramite questa valvola in un campo compreso tra 0 e 50 l/min, e di conseguenza la velocità di discesa può essere impostata tra 0 e 1.4 m/min.

1.1.1.1.2 Salita rapida (apertura paratoia)

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: sollevamento rapido paratoia	1a, 2b, 3a e 4b eccitate 5 posizione b eccitata 9 e 10 eccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata verso la valvola 5 La portata viene convogliata verso i cilindri Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
	13 e 14 eccitate dal PLC	Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri
Fine: blocco paratoia	1, 2, 3 e 4 diseccitate 5 diseccitata	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento.

1.1.1.1.3 Discesa rapida (chiusura paratoia)

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: abbassamento veloce paratoia	2a e 4a eccitate 1b e 3b eccitate 6 eccitata	La mandata delle pompe piccole (12 l/min) viene convogliata verso la valvola 5 La mandata delle pompe grandi (60 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
	5 posizione a eccitata 9 e 10 eccitate	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
	13 e 14 eccitate dal PLC 7 e 8 eccitate	Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri Viene attivato lo scarico rapido dell'olio proveniente dai cilindri
Fine: blocco paratoia	1, 2, 3 e 4 diseccitate 6 diseccitata 5, 7, 8 diseccitate	Le pompe piccole vengono messe in scarico Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri Blocco dello scarico dell'olio

1.1.1.1.4 Salita lenta

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: sollevamento lento paratoia	2b e 4b eccitate	La mandata delle pompe piccole (12 l/min) viene convogliata verso la valvola 5
	5 posizione b eccitata	La portata di entrambe le pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso i cilindri
	9 e 10 eccitate	Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
	13 e 14 eccitate dal PLC	Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri
Fine: blocco paratoia in by - pass	2 e 4 diseccitate	Le pompe piccole vengono messe in scarico
	5 diseccitata	Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento.

1.1.1.1.5 Discesa lenta

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: abbassamento lento paratoia	2a e 4a eccitate	La mandata delle pompe piccole (12 l/min) viene convogliata verso la valvola 5
	1b e 3b eccitate	La mandata delle pompe grandi (60 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri
	6 eccitata	Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
	5 posizione a eccitata	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico
	9 e 10 eccitate	Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
	13 e 14 eccitate dal PLC	Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri
	7 e 8 diseccitate	E' in funzione lo scarico lento dell'olio attraverso il regolatore di flusso
Fine: blocco paratoia	1, 2, 3 e 4 diseccitate	Tutte le pompe piccole vengono messe in scarico
	6 diseccitata	Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri
	5 diseccitata	Blocco dello scarico dell'olio

1.1.1.1.6 Emergenza

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Blocco di ogni movimentazione	1, 2, 3 e 4 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico. Intervento automatico delle valvole di blocco.

1.1.1.1.7 Blocco di un gruppo pompa

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Ogni fase	Quelle relative alla manovra in	Tutte le manovre possono avvenire con un unico gruppo, con velocità dimezzate.

corso e per il
gruppo
funzionante

1.1.1.1.8 Funzionamento in manuale

Azione dell'operatore	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Accensione dei gruppi pompa (1 e/o 2 a scelta)	1, 2, 3 e 4 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico
Selezione della modalità manuale	1, 2, 3 e 4 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico
<u>Selezione modalità sollevamento lento</u>	2b e 4b eccitate	La mandata delle pompe piccole (12 l/min) viene convogliata verso la valvola 5
	5 posizione b eccitata	La portata di entrambe le pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso i cilindri
	9 e 10 eccitate	Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
Pressione dei pulsanti di compensazione del disallineamento	11 o 12 eccitata ad ogni pressione di uno dei due pulsanti	Le valvole proporzionali vengono by-passate. La retroazione di posizione viene effettuata dall'operatore attraverso la lettura delle posizioni dei cilindri tramite display collegati ad encoders.
Rilascio selettore modalità sollevamento	2 e 4 diseccitate	Le pompe piccole vengono messe in scarico
	5 diseccitata	Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento.
<u>Selezione modalità discesa lenta</u>	2a e 4a eccitate	La mandata delle pompe piccole (12 l/min) viene convogliata verso la valvola 5
	1b e 3b eccitate	La mandata delle pompe grandi (60 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri
	6 eccitata	Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
	5 posizione a eccitata	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico
	9 e 10 eccitate	Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo
Pressione dei pulsanti di compensazione del disallineamento	11 o 12 eccitata ad ogni pressione di uno dei due pulsanti	Le valvole proporzionali vengono by-passate. La retroazione di posizione viene effettuata dall'operatore attraverso la lettura delle posizioni dei cilindri tramite display collegati ad encoders.
	7 e 8 diseccitate	E' in funzione lo scarico lento dell'olio attraverso il regolatore di flusso
Rilascio selettore modalità sollevamento	1, 2, 3 e 4 diseccitate	Tutte le pompe piccole vengono messe in scarico
	6 diseccitata	Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri
	5 diseccitata	Blocco dello scarico dell'olio

Tabella riassuntiva azionamento elettrovalvole

Valvole	Salita lenta Inizio	Discesa rapida Inizio	Salita rapida Inizio	Discesa lenta Inizio	Tutte le fasi Fine	Emergenza
1a			x			
1b		x		x		
2a		x		x		
2b	x		x			
3a			x			
3b		x		x		
4a		x		x		
4b	x		x			
5a		x		x		
5b	x		x			
6		x		x		
7		x				
8		x				
9	x	x	x	x	x	
10	x	x	x	x	x	
11						
12						
13	x	x	x	x		
14	x	x	x	x		

N.B. In modalità manuale tutte le operazioni possono essere svolte anche con un solo gruppo pompa attivo, con conseguente dimezzamento delle velocità di manovra.

L'operatore dovrà essere opportunamente istruito in modo da effettuare lo spostamento della paratoia superiore per passi, alternando ad esso lo spostamento della paratoia inferiore, al fine di evitare lo scavalco delle due paratoie.

Documentazione di riferimento:

TM2200 Paratoia di valle elemento superiore Schema impianto oleodinamico

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica

B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.1.3 Porta di valle inferiore

Fornitura a corpo di centralina oleodinamica completa di pompe, divisore di flusso, elettrovalvole, valvole manuali, raccorderie inox, tubi in acciaio inox con coibentazione e flessibili, strumentazione di corredo, manometri, termostati, livelli olio, sensori di presenza acqua e quant'altro necessario a far funzionare l'impianto come meglio descritto dai documenti di progetto esecutivo.

Dalla fornitura sono esclusi i quadri elettrici, i cablaggi elettrici e i relativi cavidotti.

La centralina oleodinamica deve essere precollaudata in officina prima del montaggio in sito, alla pressione di esercizio e massima, e deve rimanere in pressione per 24 ore. In sito la centralina verrà collaudata assieme ai cilindri, al quadro elettrico e all'automazione.

Dovranno essere testati i livelli di intervento dei termostati, delle pressioni e verificata la regolazione delle velocità delle corse dei cilindri.

La centralina sarà completa di certificazione CE (Libretto Uso & Manutenzione, Dichiarazione di conformità, Elenco dei pezzi di ricambio consigliati).

1.1.1.1.9 Caratteristiche

- Capacità olio 2200 l
- Pressione di progetto 190 bar
- Pressione di esercizio 160 bar

- N°2 motori da 37 kW 380 V C.A con doppia pompa
- Pompa ad ingranaggi da 24 l/min
- Pompa ad ingranaggi da 94 l/min
- N°1 motore da 37 kW 380 V C.A con singola pompa
- Pompa ad ingranaggi da 120 l/min
- Alimentazione elettrovalvole in C.C 24 V
- Divisore di flusso a due rami composto da due motori a pistoncini stellari oleodinamici accoppiati con giunti e struttura portante
- Portata totale 260 l/min
- Con valvola antichoc e di drenaggio
- N°2 valvole proporzionali portata 60 l/min complete di scheda di controllo
- N°2 valvole di blocco di sicurezza montate a bordo cilindri
- Elettrovalvole oleodinamiche e valvole conformi allo schema oleodinamico
- Filtri , strumentazione conformi allo schema oleodinamico
- Olio di tipo minerale HLP46 ad alto indice di viscosità (150-180)
- Vasca di contenimento della centralina in INOX AISI 316 capacità 400 l
- Acciaio centralina in inox AISI 316
- N°2 Serbatoi in acciaio inox AISI 316 capacità tot 1500 l (olio 650 l) omologati ISPELS per una pressione di circa 5 bar completi di supporti , troppo pieno , scarico per drenaggio , flangia di ispezione . Coibentati con isolamento poliuretano espanso e lamierino in alluminio spessore 50 mm.
- Aspirazione aria serbatoio con filtro e sali silical gel
- N°2 vasche di contenimento olio serbatoi in acciaio inox AISI 316 capacità 150 l
- Tubi in acciaio AISI 316 con coibentazione per tubi esterni con poliuretano flessibile 20 mm e protezione con lamierino alluminio rivettato
- Flange di collegamento ASE 6000 in acciaio inox Aisi 316 con saldatura al TIG

Sequenze di azionamento delle elettrovalvole

Le sequenze di azionamento delle elettrovalvole descrivono come l'impianto oleodinamico renda possibili le manovre ordinarie della porta di valle, secondo le specifiche delle sequenze operative (TM2303) ricavate dal Manuale di istruzione per la manovra della conca, dell'avanconca e della preavanconca di Cremona, Agenzia Interregionale per il fiume Po, agosto 2007.

Descrizione del funzionamento della paratoia e della centralina

Sollevamento

1. Il by-pass viene comandato in lento ($v = 0.8$ m/min) con le due pompe di portata piccola ($Q = 24$ l/min ciascuna) senza possibilità di regolazione della velocità perché le pompe sono a portata fissa.
2. Il sollevamento viene comandata in veloce ($v = 4$ m/min) con numero 2 gruppi pompa in funzione (2 pompe grandi di portata $Q = 94$ l/min e 2 pompe piccole di portata $Q = 24$ l/min), senza possibilità di regolazione della velocità perché le pompe sono a portata fissa.
3. Il posizionamento viene fatto in lento ($v = 0.8$ m/min) con le due pompe di portata piccola ($Q = 24$ l/min ciascuna) senza possibilità di regolazione della velocità perché le pompe sono a portata fissa.

N.B. Nell'eventualità che fosse necessaria una velocità minore, si può parzializzare da due a uno il numero di pompe piccole in funzione, nel qual caso la minima velocità in salita viene ad essere $v = 0.4$ m/min o utilizzare dei tempi di pausa nell'azionamento delle elettrovalvole.

Nel caso di guasto di uno dei due gruppi pompa principali l'impianto può funzionare ugualmente con un solo gruppo pompa, con velocità dimezzate. Se entra in funzione il terzo gruppo pompa di emergenza, la velocità bassa in salita è $v = 0.4$ m/min, garantita dalla sola pompa piccola ancora in funzione, mentre la velocità massima resta invariata sia in salita che in discesa grazie all'azione del terzo gruppo pompa.

Nel caso di rottura di entrambi i gruppi pompa principali, il terzo gruppo pompa di emergenza non è in grado di garantire da solo tutte le fasi di manovra.

Inoltre in modalità manuale il terzo gruppo pompa non può operare per motivi di sicurezza. Infatti la sua azione è solo quella di garantire alta velocità, ma in manuale si deve procedere a bassa velocità, sia per permettere un'efficace retroazione di posizione per la compensazione del disallineamento dei

cilindri, operazione svolta a mano dall'operatore, sia per evitare lo scavalamento delle paratoie di valle inferiore e superiore.

Abbassamento

1. L'abbassamento viene comandato in veloce attraverso una valvola di strozzamento (componente 157 del disegno TM2900). La portata è regolabile tramite questa valvola in un campo compreso tra 0 e 250 l/min, portata che si somma a quella in deflusso dalla valvola di strozzamento di velocità lenta (componente 160 del disegno TM2900). In tal modo la velocità è ampiamente regolabile da 0 a 4 m/min, operando in fase di collaudo sui regolatori manuali delle valvole, fino ad una messa a punto ottimale delle velocità. Il funzionamento in parallelo delle due valvole di strozzamento durante la discesa in veloce comporta una riduzione delle onde di pressione interne al circuito quando il moto viene frenato, perché alla chiusura della valvola maggiore, quella minore continua a far defluire l'olio, anche se in quantità minore.
2. Il posizionamento viene fatto in lento attraverso una valvola di strozzamento (componente 160 del disegno TM2900). La portata è regolabile tramite questa valvola in un campo compreso tra 0 e 60 l/min, e di conseguenza la velocità di discesa può essere impostata tra 0 e 2 m/min.

1.1.1.1.10 *Salita lenta (by - pass)*

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: sollevamento lento paratoia	7 posizione b e 8 posizione b eccitate 13 posizione b eccitata 16 e 19 eccitate 14 e 18 eccitate dal PLC	La mandata delle pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso la valvola 13 La portata di entrambe le pompe piccole (48 l/min) viene convogliata verso i cilindri Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri
Fine: blocco paratoia in by-pass	7 e 8 diseccitate 13 diseccitata	Le pompe piccole vengono messe in scarico Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento.

1.1.1.1.11 *Salita rapida (apertura paratoia)*

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: sollevamento rapido paratoia	2a, 5a, 3, 4, 7 posizione b e 8 posizione b eccitate 13 posizione b eccitata 16 e 19 eccitate 14 e 18 eccitate dal PLC	La mandata di tutte le pompe viene convogliata verso la valvola 13 (2 e 5 chiudono lo scarico delle pompe grandi, 3 e 4 ne inviano la portata verso 13) La portata viene convogliata verso i cilindri Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri
Fine: blocco paratoia	2, 5, 3, 4, 7 e 8 diseccitate 13 diseccitata	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento.

1.1.1.1.12 *Discesa rapida (chiusura paratoia)*

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: abbassamento veloce paratoia	7 posizione a e 8 posizione a eccitate 2b, 5b, 1 e 6 eccitate 22 eccitata	La mandata delle pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso la valvola 22 La mandata delle pompe grandi (188 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
	13 posizione a eccitata 16 e 19 eccitate 14 e 18 eccitate dal PLC 20 e 21 eccitate	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri Viene attivato lo scarico rapido dell'olio proveniente dai cilindri
Fine: blocco paratoia	1, 6, 2, 5, 7 e 8 diseccitate 22 diseccitata 13, 20, 21 diseccitate	Tutte le pompe vengono messe in scarico Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri Blocco dello scarico dell'olio

1.1.1.1.13 *Discesa lenta*

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Inizio: abbassamento veloce paratoia	7 posizione a e 8 posizione a eccitate 2b, 5b, 1 e 6 eccitate 22 eccitata	La mandata delle pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso la valvola 22 La mandata delle pompe grandi (188 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
	13 posizione a eccitata 16 e 19 eccitate 14 e 18 eccitate dal PLC 20 e 21 diseccitate	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Il PLC interfacciato con gli encoder controlla in retroazione l'allineamento dei cilindri E' in funzione lo scarico lento dell'olio attraverso il regolatore di flusso
Fine: blocco paratoia	1, 6, 2, 5, 7 e 8 diseccitate 22 diseccitata 13 diseccitata	Le pompe piccole vengono messe in scarico Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri Blocco dello scarico dell'olio

1.1.1.1.14 *Emergenza*

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Blocco di ogni movimentazione	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico.

Intervento automatico delle valvole di blocco.

1.1.1.1.15 Blocco di un gruppo pompa

Fase della manovra	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Ogni fase, senza gruppo di emergenza	Quelle relative alla manovra in corso e per il gruppo funzionante	Tutte le manovre possono avvenire con un unico gruppo, con velocità dimezzate.
Ogni fase, con l'intervento eventuale del gruppo di emergenza	10 al posto di 2 o 5, 11 al posto di 3 o 4, 9 al posto di 1 o 6	Tutto il funzionamento avviene come prima, senza l'apporto della portata della pompa piccola in blocco (sollevamento lento a velocità dimezzata).

1.1.1.1.16 Funzionamento in manuale

Azione dell'operatore	Valvole pilotate	Descrizione funzionamento
Accensione dei gruppi pompa (1 e/o 2 a scelta)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico
Selezione della modalità manuale	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 diseccitate	La mandata di tutte le pompe viene convogliata in scarico
<u>Selezione modalità sollevamento lento</u>	7 posizione b e 8 posizione b eccitate	La mandata delle pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso la valvola 13
Pressione dei pulsanti di compensazione del disallineamento	13 posizione b eccitata 16 e 19 eccitate 15 o 17 eccitata ad ogni pressione di uno dei due pulsanti	La portata di entrambe le pompe piccole (48 l/min) viene convogliata verso i cilindri Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Le valvole proporzionali vengono by-passate. La retroazione di posizione viene effettuata dall'operatore attraverso la lettura delle posizioni dei cilindri tramite display collegati ad encoders.
Rilascio selettore modalità sollevamento	7 e 8 diseccitate	Le pompe piccole vengono messe in scarico
<u>Selezione modalità discesa lenta</u>	13 diseccitata 7 posizione a e 8 posizione a eccitate 2b, 5b, 1 e 6 eccitate 22 eccitata	Blocco del flusso di olio ai cilindri. Blocco automatico delle valvole di bilanciamento. La mandata delle pompe piccole (24 l/min) viene convogliata verso la valvola 22 La mandata delle pompe grandi (188 l/min) viene inviata al lato posteriore dei cilindri Apertura delle valvole di bilanciamento con sblocco dei cilindri
Pressione dei pulsanti di compensazione del	13 posizione a eccitata 16 e 19 eccitate 15 o 17 eccitata ad ogni	La portata proveniente dai cilindri viene avviata allo scarico Il controllo di allineamento dei cilindri è attivo Le valvole proporzionali vengono by-passate. La retroazione di posizione viene effettuata

Capitolato speciale di appalto

disallineamento	pressione di uno dei due pulsanti	dall'operatore attraverso la lettura delle posizioni dei cilindri tramite display collegati ad encoders.
	20 e 21 diseccitate	E' in funzione lo scarico lento dell'olio attraverso il regolatore di flusso
Rilascio selettore modalità sollevamento	1, 6, 2, 5, 7 e 8 diseccitate	Le pompe piccole vengono messe in scarico
	22 diseccitata	Chiusura delle valvole di bilanciamento con blocco dei cilindri
	13 diseccitata	Blocco dello scarico dell'olio

N.B. In modalità manuale tutte le operazioni possono essere svolte anche con un solo gruppo pompa attivo, con conseguente dimezzamento delle velocità di manovra.

L'operatore dovrà essere opportunamente istruito in modo da effettuare lo spostamento della paratoia inferiore per passi, alternando ad esso lo spostamento della paratoia superiore, al fine di evitare lo scavalco delle due paratoie.

Tabella riassuntiva azionamento elettrovalvole

Valvole	Salita lenta (By Pass) Inizio	Discesa rapida Inizio	Salita rapida Inizio	Discesa lenta Inizio	Tutte le fasi Fine	Emergenza
1		x		x		
2a			x			
2b		x		x		
3			x			
4			x			
5a			x			
5b		x		x		
6		x		x		
7a		x		x		
7b	x		x			
8a		x		x		
8b	x		x			
9		(x)		(x)		
10		(x)	(x)	(x)		
11			(x)			
13a		x		x		
13b	x		x			
14	x	x	x	x		
15						
16	x	x	x	x		
17						
18	x	x	x	x		
19	x	x	x	x		
20		x				
21		x				
22		x		x		

Documentazione di riferimento:

TM2900 Paratoia di valle elemento inferiore Schema impianto oleodinamico

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica
B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.1.4 Porta vinciana

Fornitura a corpo di centralina oleodinamica completa di pompe, divisore di flusso, elettrovalvole, valvole manuali, raccorderie inox, tubi in acciaio inox con coibentazione e flessibili, strumentazione di corredo, manometri, termostati, livelli olio, sensori di presenza acqua e quant'altro necessario a far funzionare l'impianto come meglio descritto dai documenti di progetto esecutivo.

Dalla fornitura sono esclusi i quadri elettrici, i cablaggi elettrici e i relativi cavidotti.

La centralina oleodinamica deve essere precollaudata in officina prima del montaggio in sito, alla pressione di esercizio e massima, e deve rimanere in pressione per 24 ore. In sito la centralina verrà collaudata assieme ai cilindri, al quadro elettrico e all'automazione.

Dovranno essere testati i livelli di intervento dei termostati, delle pressioni e verificata la regolazione delle velocità delle corse dei cilindri.

La centralina sarà completa di certificazione CE (Libretto Uso & Manutenzione, Dichiarazione di conformità, Elenco dei pezzi di ricambio consigliati).

1.1.1.1.17 Caratteristiche di ciascuna centralina

- Capacità olio 150 litri
- Pressione di progetto 100 bar
- Pressione di esercizio 63 bar
- N°1 motore da 3 kW 380 V C.A con pompa ad ingranaggi da 19l/min
- N°1 pompa manuale a leva
- N°1 cilindro a doppio effetto con cerniera all'estremità posteriore e attacco stelo con snodo sferico Diam ales 90 mm Diam stelo 65 mm corsa 1950 mm completo di finecorsa elettrico
- Cilindro costituito da un tubo levigato internamente ad una rugosità di 0,2 µm.
- Fondello inferiore d'acciaio completo di boccola di guida, guarnizioni di tenuta del tipo a V, anello raschiatore di gomma, raschiatore per ghiaccio in bronzo GCU Sn5, Zn5, Pb5 (UNI EN 5013). Stantuffo d'acciaio completo di fasce di guida di resina, guarnizioni di tenuta del tipo a V.
- Stelo costituito da barra con riporto di nichel per uno spessore di 60 µm e di cromo duro per uno spessore di 40 µm.
- Alimentazione elettrovalvole in C.C 24 V
- Elettrovalvole oleodinamiche e valvole conformi allo schema oleodinamico
- Filtri , strumentazione conformi allo schema oleodinamico
- Olio di tipo minerale HLP46 ad alto indice di viscosità (150-180)
- Vasca di contenimento della centralina in acciaio S235 JR zincato a caldo capacità 50 l
- Acciaio centralina in S235JR verniciata
- Tubi in acciaio AISI 316
- Finecorsa elettrico di "Porta Aperta "

Documentazione di riferimento :

TM4000 Porta vinciana Schema oleodinamico

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica

B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.1.5 Olio centraline oleodinamiche

Fornitura e travaso a corpo di olio di tipo minerale ad alto indice di viscosità (150-180) tipo HPL 46 DIN 51524 o similare, per il riempimento degli impianti oleodinamici e dei cilindri (Paratoia di Valle Superiore, di Valle Inferiore, Porta Vinciana).

L'olio sarà fornito con certificazione di origine e specifiche di trattamento (uso e smaltimento), nella quantità necessaria e sufficiente al corretto funzionamento degli impianti sopra indicati.

Documentazione di riferimento :

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica

B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.2 Cilindri oleodinamici

Il fornitore prima della costruzione e fornitura dei cilindri deve presentare alla D.L. la relazione di calcolo di ogni tipologia di cilindro firmata da tecnico abilitato.

Sara fornita la certificazione CE per tutte le macchine compresa la situazione di macchine assemblate in linea.

I materiali di costruzione dei cilindri e degli steli devono essere certificati conformemente alla EN 10025.

Le saldature di forza dei fondelli sui cilindri, degli anelli di supporto delle cerniere devono essere testate e devono essere eseguite da saldatori con patentino; il tipo di saldatura deve essere omologata conformemente alla CNR 10011.

Le saldature di forza devono essere testate con il metodo magnetoscopico, laddove non possibile si utilizzano i liquidi penetranti .

Lo spessore della cromatura degli steli deve essere testato alla presenza del D.L.

Prima della consegna dei cilindri in cantiere deve essere fatto un pre-collaudo dei cilindri assiemati alla max pressione di prova e alla pressione di progetto mantenendola per un tempo di 24 h per la verifica di eventuali perdite, trafilamenti ecc.

Q.1.2.2 Porta di valle superiore

Fornitura a corpo di cilindri oleodinamici a doppio sfilo completi di guarnizioni, raschiatori per il ghiaccio, perni di supporto, attacchi tubi olio e valvole di blocco come meglio descritto dai documenti del progetto esecutivo.

Il cilindro dovrà essere precollaudato in officina alla massima pressione di progetto e per un tempo non inferiore a 24 ore.

Lo spessore di cromatura, di nichelatura e la rugosità dovranno essere testate alla presenza del D.L. Il fornitore dovrà consegnare alla D.L. la relazione tecnica di verifica a firma di tecnico abilitato, le certificazioni dei materiali e delle saldature.

I cilindri oleodinamici dovranno esser forniti protetti nelle parti esterne non cromate con verniciature secondo ciclo definito nel disciplinare descrittivo e prestazionale parte meccanica e nelle parti interne con olio atto a evitare la corrosione da ruggine per acqua di condensa.

I cilindri oleodinamici saranno completi di certificazione CE (Libretto Uso & Manutenzione, Dichiarazione di conformità, Elenco dei pezzi di ricambio consigliati).

1.1.1.1.18 Descrizione

Corpo cilindrico superiore costituito da un tubo levigato internamente ad una rugosità di 0,2 µm completo di perni di rotazione d'acciaio montati su snodi sferici senza manutenzione.

Fondello inferiore d'acciaio completo di boccola di guida, guarnizioni di tenuta del tipo a V, anello raschiatore di gomma, raschiatore per ghiaccio in bronzo GCU Sn5, Zn5, Pb5 (UNI EN 5013).

Stantuffo d'acciaio completo di fasce di guida di resina, guarnizioni di tenuta del tipo a V.

Corpo intermedio costituito da un tubo levigato internamente ad una rugosità di 0,2 µm ed esternamente con riporto di nichel per uno spessore di 60 µm e di cromo duro per uno spessore di 40 µm.

Asta finale di collegamento al diaframma in tubo con riporto di nichel per uno spessore di 60 µm e di cromo duro per uno spessore di 40 µm completa di snodo sferico senza manutenzione, perno d'acciaio inossidabile. Struttura metallica di collegamento al diaframma di profilati d'acciaio .

Tubazioni oleodinamiche montate sul cilindro d'acciaio inossidabile con flange a saldare SAE 6000 psi.

Valvola di blocco istantaneo di sicurezza incorporata nella camicia del cilindro

1.1.1.1.19 Caratteristiche

Meccanismo a cilindro a semplice effetto a due sfilanti per la manovra dell'elemento superiore:

- Diametro 1° sfilante	260/210 mm
- Sezione netta	18.456 mm ²
- Sforzo in trazione	220.000 (170.000) N
- Pressione	119 (92,1) bar
- Corsa	4.825 mm
- Velocità di manovra	3,9 m/min
- Velocità di manovra rallentata	0,65 m/min
- Diametro 2° sfilante	180/110 mm

- Sezione netta	17.592 mm ²
- Sforzo in trazione	170.000 N
- Pressione	96.6 bar
- Corsa	4.825 mm
- Velocità di manovra	4,1 m/min
- Velocità di manovra rallentata	0,68 m/min

Durante il sollevamento della paratoia si solleva per primo il 1° sfilante, e al termine della sua corsa si solleva il 2° sfilante.

Durante la discesa della paratoia avviene il contrario.

1.1.1.1.20 Materiali per entrambi i cilindri

- Ferri profilati (Fe360/430B) S235JR EN 10025
- Lamiere (Fe510B) S355JR EN 10025
- Tubo (Fe510B) S355JR UNI 7729
- Asta C45 TF Bonif. UNI 10083/2
- Perni di oscillazione superiori (Fe510B) S355JR EN 10025
- Fondelli dei cilindri (Fe510 B) S355JR EN 10025
- Stantuffi (Fe510 B) S355JR EN 10025
- Boccole di guida G CuAlFe4 UNI5275
- Guarnizioni di tenuta e raschiatori NBR (Nitril-Butadiene) AISI 431 Bonificato
- Perno inferiore AISI 431 Bonificato
- Bulloneria 8.8 UNI 3740 Zinc. Pass.
- Tubazioni oleodinamiche con flange AISI 304

1.1.1.1.21 Norme di progetto

D.Lgs. 17/2010 (direttiva 2006/42/CE)

CNR 10011

DIN (Organi meccanici)

ASME sez. VIII

Pressione di progetto 190 bar

Pressione di prova 285 bar

1.1.1.1.22 Criteri di sicurezza

Le sollecitazioni ricavate dal calcolo sono state aumentate, per sicurezza del 25%

La pressione di esercizio massima dell'impianto oleodinamico è di 119 bar

La pressione di progetto è di 190 bar

La pressione di prova è di $190 \times 1.5 = 285$ bar

In condizioni eccezionali, caso di paratoia tutta sollevata e senza spinte idrostatiche, un solo cilindro deve essere in grado di sostenere il peso della paratoia di 27155 kg più i pesi dei cilindri di 1200 kg, totale 28355 kg

Tale carico deve essere aumentato del 15% per effetti dinamici in caso di rottura repentina:

$28355 \times 1.15 = 32608$ kg

Pressione max 185 bar

Tale pressione risulta essere inferiore a quella di progetto

Documentazione di riferimento:

TM2400 Paratoia di valle elemento superiore Disegno del cilindro oleodinamico

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica

B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.2.3 Porta di valle inferiore

Fornitura a corpo di cilindri oleodinamici a doppio sfilo completi di guarnizioni, raschiatori per il ghiaccio, perni di supporto, attacchi tubi olio e valvole di blocco come meglio descritto dai documenti del progetto esecutivo.

Il cilindro dovrà essere precollaudato in officina alla massima pressione di progetto e per un tempo non inferiore a 24 ore.

Lo spessore di cromatura, di nichelatura e la rugosità dovranno essere testate alla presenza del D.L. Il fornitore dovrà consegnare alla D.L. la relazione tecnica di verifica a firma di tecnico abilitato, le certificazioni dei materiali e delle saldature.

I cilindri oleodinamici dovranno esser forniti protetti nelle parti esterne non cromate con verniciature secondo ciclo definito nel disciplinare descrittivo e prestazionale parte meccanica e nelle parti interne con olio atto a evitare la corrosione da ruggine per acqua di condensa.

I cilindri oleodinamici saranno completi di certificazione CE (Libretto Uso & Manutenzione, Dichiarazione di conformità, Elenco dei pezzi di ricambio consigliati).

1.1.1.1.23 Descrizione

Corpo cilindrico superiore costituito da un tubo levigato internamente ad una rugosità di $0,2\text{ }\mu\text{m}$ completo di perni di rotazione d'acciaio montati su snodi sferici senza manutenzione.

Fondello inferiore d'acciaio completo di boccola di guida, guarnizioni di tenuta del tipo a V, anello raschiatore di gomma, raschiatore per ghiaccio in bronzo GCU Sn5, Zn5, Pb5 (UNI EN 5013).

Stantuffo d'acciaio completo di fasce di guida in resina, guarnizioni di tenuta del tipo a V.

Corpo intermedio costituito da un tubo levigato internamente ad una rugosità di $0,2\text{ }\mu\text{m}$ ed esternamente con riporto di nichel per uno spessore di $60\text{ }\mu\text{m}$ e di cromo duro per uno spessore di $40\text{ }\mu\text{m}$.

Asta finale di collegamento al diaframma in tubo con riporto di nichel per uno spessore di $60\text{ }\mu\text{m}$ e di cromo duro per uno spessore di $40\text{ }\mu\text{m}$ completa di snodo sferico senza manutenzione, perno d'acciaio inossidabile. Struttura metallica di collegamento al diaframma in profilati d'acciaio.

Tubazioni oleodinamiche montate sul cilindro d'acciaio inossidabile con flange a saldare SAE 6000 psi.

Valvola di blocco istantaneo di sicurezza incorporata nella camicia del cilindro.

1.1.1.1.24 Caratteristiche

Meccanismo a cilindro a semplice effetto a due sfilanti per la manovra dell'elemento inferiore:

- Diametro 1° sfilante	330/260 mm
- Sezione netta	32.436 mm^2
- Sforzo in trazione	500.000 (350.000) N
- Pressione	154 (107,9) bar
- Corsa di preapertura	1000 mm
- Velocità di manovra by pass	0,4 m/min
- Velocità di manovra rallentata	0,8 m/min
- Diametro 1° sfilante	330/260 mm
- Sezione netta	32.436 mm^2
- Sforzo in trazione	280.000 N
- Pressione	86,5 bar
- Corsa di completamento	6.950 mm
- Velocità di manovra	3,9 m/min
- Diametro 2° sfilante	230/120 mm
- Sezione netta	30.237 mm^2
- Sforzo in trazione	280.000 N
- Pressione	92,6 bar
- Corsa	8.950 mm
- Velocità di manovra	4,1 m/min

Durante il sollevamento della paratoia si solleva per primo il 1° sfilante, e al termine della sua corsa si solleva il 2° sfilante.

Durante la discesa della paratoia avviene il contrario.

1.1.1.1.25 Norme di progetto

D.Lgs. 17/2010 (direttiva 2006/42/CE)

CNR 10011

DIN (Organi meccanici)

ASME sez. VIII

Pressione di progetto 190 bar

Pressione di prova 285 bar

1.1.1.1.26 Criteri di sicurezza

Le sollecitazioni ricavate dal calcolo sono state aumentate, per sicurezza del 25 %

La pressione di esercizio massima dell'impianto oleodinamico è di 165 bar

La pressione di progetto è di 190 bar

La pressione di prova è di $190 \times 1.5 = 285$ bar

In condizioni eccezionali, caso di paratoia tutta sollevata e senza spinte idrostatiche, un solo cilindro deve essere in grado di sostenere il peso della paratoia di 49100 kg compresi di pesi dei cilindri. Tale carico deve essere aumentato del 15% per effetti dinamici in caso di rottura repentina:

$49100 \times 1.15 = 56465$ kg

Pressione max 186.7 bar

Tale pressione risulta essere inferiore a quella di progetto

Documentazione di riferimento:

TM3000 Paratoia di valle elemento inferiore Disegno del cilindro oleodinamico

E.1 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici parte meccanica

B.2 Relazione tecnica impianto oleodinamico e sistema di controllo e indicazione

Q.1.3 Smantellamento parti meccaniche

Smantellamento a corpo degli impianti relativi alla paratoia di Valle elemento Superiore e all'elemento Inferiore, compresi gli oneri di sollevamento. La fornitura è completa di eventuali opere provvisorie per lo smontaggio e sollevamento, senza nessun sovrapprezzo.

Montaggio a corpo degli impianti relativi alla paratoia di Valle elemento Superiore e all'elemento Inferiore, compresi gli oneri di sollevamento e trasporto.

I materiali saranno premontati o montati completamente in funzione delle problematiche di sollevamento e sicurezza. La fornitura è completa di eventuali opere provvisorie per il sollevamento senza nessun sovrapprezzo.

Q.1.4 Smaltimento materiali demoliti

Trasporto a corpo alle pubbliche discariche dei materiali smantellati degli impianti relativi alla paratoia di Valle elemento Superiore e dell'elemento Inferiore.

I materiali saranno suddivisi per tipologia conformemente alle disposizioni degli enti locali, e saranno smontati e tagliati nelle dimensioni più idonee per essere manipolati in sicurezza.

Q.2 Opere meccaniche

Carpenteria strutture metalliche

Caratteristiche costruttive

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione di quanto oggetto della presente specifica devono essere qualificati secondo la normativa vigente.

In particolare i prodotti laminati devono essere qualificati secondo quanto prescritto dall'Allegato 8 del vigente D.M.

Acciaio per profilati e lamiere

- S355J0 FN EN10025 (Fe 510 C)
- S275J0 FN EN10025 (Fe 430 C)
- S275JR FN EN10025 (Fe 430 B)
- S235JR FN EN10025 (Fe 360 B)

Bulloni

I bulloni e le rondelle devono essere bruniti o neri e conservati tali fino alla spedizione.

Nel caso fosse espressamente richiesto dalla D.L. i bulloni devono essere zincati a caldo secondo UNI 3740 Parte 6.

I bulloni normali devono avere la vite di classe 8.8 associata a dado di classe corrispondente secondo UNI 3740.

I bulloni per giunzioni ad attrito devono avere la vite di classe 10.9 associata a dado di classe corrispondente secondo UNI 3740.

In casi particolari potranno essere usati acciai con caratteristiche diverse, purché espressamente accettato dalla D.L.

Saldature

Tutte le giunzioni saldate devono essere eseguite all'arco elettrico con procedimenti qualificati a fronte della norma UNI EN 288 ed alle prescrizioni del vigente D.M.

Per la saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, devono essere impiegati elettrodi della classe 4 tipo B omologati da ente qualificato in accordo alle norme UNI 5132.

I fili, i flussi ed i gas devono essere in accordo alle norme UNI o UNI EN o ASME II parte C. Non è consentito l'uso di miscele di gas attivo con contenuto di CO₂ superiore al 20%. La qualifica del procedimento di saldatura manuale con elettrodi rivestiti può essere omessa nel caso siano impiegati elettrodi omologati in accordo alla norma UNI 5132.

Tutti gli altri procedimenti di saldatura devono essere qualificati, a cura e spese del Fornitore, alla presenza del D.L. o rappresentante ; comunque la D.L. si riserva di accettare certificati di qualifica rilasciati da enti riconosciuti. Le modalità di esecuzione del saggio ed il prelievo delle provette deve essere in accordo alla UNI EN 288 parte 3. Prima dell'inizio delle attività di prefabbricazione in officina, il Fornitore deve inviare al D.L., per approvazione, il quaderno di saldatura nel quale devono essere indicate le specifiche di procedimento e di saldatura (WPS) che il Fornitore stesso intende applicare.

Saldatori

Tutti i saldatori impiegati devono essere qualificati e certificati in accordo alle norme UNI o UNI EN o ASME IX. La qualifica dei saldatori deve essere eseguita a cura e spese del Fornitore alla presenza del D.L. o rappresentante del D.L.

La D.L. si riserva di accettare certificati di qualifica rilasciati da enti riconosciuti.

Tutte le saldature devono essere punzonate con la sigla di identificazione del saldatore che ha eseguito la saldatura.

Materiali di saldatura

Gli elettrodi, i fili ed i flussi per arco sommerso devono essere conservati secondo le prescrizioni del fabbricante.

Gli elettrodi di classe 4 tipo B, dopo l'apertura della confezione e/o il loro essiccamento (quando previsto), devono essere mantenuti in forno ad una temperatura di 120 - 150 °C.

Prima del loro utilizzo devono essere conservati in fornelli portatili ad una temperatura > di 80 °C. Allo stesso essiccamento (quando previsto) e mantenimento devono essere sottoposti i flussi di tipo basico prima del loro utilizzo.

Non è ammesso ripetere l'essiccamento degli elettrodi per più di due volte.

Riparazioni

Tutti i giunti non conformi ai criteri di accettabilità devono essere riparati.

Le attività di riparazione devono essere eseguite nel seguente modo:

- asportazione del difetto mediante arc-air o utensile meccanico e rifinitura con mola
- verifica dell'eliminazione del difetto mediante PT o MT
- esecuzione della saldatura di riparazione secondo WPS approvata
- controllo della saldatura di riparazione mediante lo stesso metodo di PnD con cui era stato rilevato il difetto
- emissione del certificato di riparazione.

Il personale che esegue gli esami non distruttivi delle saldature deve essere certificato in accordo alla UNI EN 473 o normativa equivalente.

Prefabbricazione

1. Devono essere rispettate tutte le prescrizioni con riferimento alla CNR UNI 10011.
2. La prefabbricazione delle strutture deve iniziare solo dopo l'approvazione degli elaborati di progetto da parte di AIPO, secondo le indicazioni riportate nel PPP.
3. I lembi destinati ad essere saldati in cantiere devono essere protetti con inibitori antiruggine ed anticorrosione. Tali prodotti devono essere idonei per essere lasciati durante la saldatura.
4. Le strutture devono essere prefabbricate in officina in elementi aventi le dimensioni massime possibili in relazione alle esigenze di trasporto e montaggio. Esse devono comprendere inoltre tutti gli accessori necessari per il più rapido assemblaggio dei vari elementi tra loro e per il collegamento con eventuali strutture contigue esistenti.
5. Le piastre di base delle colonne devono essere provviste di adeguati fori e manicotti per consentire l'iniezione e lo sfiato della malta di livellamento. Salvo se diversamente indicato, la maggiorazione dei fori delle piastre di base rispetto al diametro nominale del tirafondo deve essere di 5 mm.
6. Dove richiesto, le strutture di sostegno di solai in c.a. devono essere provviste dei necessari dispositivi di collegamento trave-soletta. Per l'applicazione dei suddetti dispositivi valgono le

Capitolato speciale di appalto

prescrizioni contenute nella norma CNR-UNI 10016. L'estradosso delle suddette strutture di acciaio, alle quali è solidarizzata la soletta di cemento armato, non deve essere verniciato.

Premontaggi in officina

1. Tutte le strutture principali, quelle particolarmente complesse e comunque tutte le strutture delle quali venga fatta esplicita richiesta nella Specifica Tecnica di Acquisto., devono essere interamente premontate in officina per i controlli dimensionali.
2. In particolare devono essere premontate le colonne (per l'intera lunghezza) ed i campi di struttura ove alloggiano i controventi (sia verticali che orizzontali).
3. Le tolleranze devono corrispondere a quanto richiesto nei paragrafi successivi.
4. Prima di procedere allo smontaggio, i singoli pezzi devono essere contrassegnati in modo chiaro e distinto, onde poter riprodurre, nel montaggio in opera, le posizioni delle varie parti di struttura senza possibilità di errori.

Protezione delle superfici

1. La protezione delle superfici degli elementi prefabbricati deve essere realizzata con il ciclo di pitturazione.
2. Le superfici di tutte le giunzioni bullonate devono essere protette con una mano di almeno 75 micron di zincante inorganico. Su dette superfici resta esclusa l'applicazione di ulteriori mani di smalto. Quanto prescritto è necessario per motivi di conducibilità elettrica ai fini della messa a terra delle strutture.

Marcatura

Tutti i pezzi devono essere marcati con il numero di posizione riportato sui disegni di officina e di montaggio.

Tolleranze

Salvo quando diversamente specificato nei disegni di progetto, le tolleranze sono quelle di seguito riportate.

1. Tolleranze di laminazione per profili laminati a caldo. Le tolleranze dimensionali dei profili laminati, ad eccezione di quelle sulla lunghezza, sono quelle previste dalle norme secondo le quali i profili sono stati ordinati. Le tolleranze sulla lunghezza sono quelle prescritte al punto 3 del presente paragrafo.
2. Tolleranze di costruzione per profili composti.

Tolleranze sull'altezza

- ± 3 mm per profili composti di altezza inferiore o uguale a 500 mm
- ± 5 mm per profili composti di altezza superiore a 500 mm.

Tolleranza sulla larghezza delle ali

a) ali ricavate da larghi piatti come ordinati. Le tolleranze sulla larghezza dei larghi piatti, espressamente ordinati in larghezza fissa, sono quelle previste dalle norme secondo le quali i larghi piatti sono stati commissionati.

b) ali ricavate da lamiera o da larghi piatti tagliati longitudinalmente. Nel caso che la costruzione delle ali sia eseguita ricavandole da lamiera o da larghi piatti tagliati longitudinalmente, le tolleranze sulla larghezza devono essere +5mm -0mm per tutte le dimensioni.

Tolleranza sulla lunghezza

La tolleranza sulla lunghezza è quella prescritta al punto 3 del presente paragrafo.

Tolleranza sulla bombatura e sulla perpendicolarità ali anima.

Dislivello ala $t = \max 1,2\%$ della larghezza ala

Dislivello mezza ala $z = \max 1\%$ di mezza larghezza ala

I valori delle tolleranze sopra indicati non possono essere sommati.

Tolleranza sulla rettilineità dei profili

$l \leq 15$ m freccia $q \leq$ della lunghezza q max 10 mm

$l \geq 15$ m freccia $q \leq 10 \text{ mm} + 0,1\%(l-15\text{m})$

3. Tolleranza di lavorazione (per profilati comunque costruiti) sulle lunghezze dei profilati per travi di collegamento e controventi (verticali ed orizzontali)
 - +0 mm
 - 1 mm Per profilati di lunghezza fino a 1000 mm inclusi
 - +0 mm
 - 1mm Per profilati di lunghezza superiore a 1000 mm fino 4000 mm inclusi
 - +1 mm
 - 1 mm Per profilati di lunghezza superiore a 4000 mm fino a 6000 mm inclusi
 - +1 mm
 - 2 mm Per profilati di lunghezza superiore a 6000 mm

Sulle lunghezze delle colonne

+1 mm

-2 mm Per tutti i tipi di colonna di lunghezza fino a 20.000 mm

Sugli interassi delle forature

±1 mm Interassi di gruppi di fori

±0,5 mm Interassi (anche non consecutivi) dei fori

±1 mm tra il filo di riferimento del piano base della trave o della colonna e l'asse del primo foro

4. Tolleranze per strutture al premontaggio.

Le seguenti tolleranze, date per strutture in opera, sono valide, per quanto applicabile, nella fase di premontaggio in officina delle strutture. E' ammessa la tolleranza di $\pm 0,02\%$ su tutte le misure, comprese le diagonali. Nella livellazione di travi e di elementi costituenti il piano si deve rispettare la tolleranza di ± 2 mm. Sull'altezza della struttura è ammessa la tolleranza di ± 5 mm dal piano di riferimento (generalmente quota 0.00) e di ± 2 mm da piano a piano.

Cicli di pitturazione

Superfici a contatto con l'acqua

Brasatura o leggera sabbiatura di tutte le parti da verniciare per rendere migliore l'adesione delle vernici.

In generale su tutte le parti applicare una mano di PRIMER EPQSSIDICO 3230 per uno spessore di circa 60/80 micron.

Per le strutture immerse in d'acqua applicare:

- due mani di epossicatrame EPOTAR NERO per uno spessore di circa 250/300 micron.

Per le strutture accessorie fuori d'acqua applicare:

- una mano di EPOSSIMICACEO INTERMEDIO serie Q809 per uno spessore di circa 70/80 micron
- due mani di poliuretano alifatico non ingiallente serie URION 3977 per uno spessore di circa 50/70 micron.

Strutture in acqua - Spessore complessivo di n.3 mani 350/400 micron

Strutture fuori acqua - Spessore per n.4 mani 200/230 micron.

Superfici esposte all'esterno

Campo di applicazione:

Per superfici in acciaio al carbonio in ambiente marino e/o industriale.

Denominazione:

Poliuretano alifatico.

Preparazione delle superfici:

Sabbiatura a metallo quasi bianco grado Sa XA (preparazione A13).

1a mano - primer: Zincante inorganico a solvente, sp. 75 micron (1).

2a mano - intermedio (2): Epossipoliamicidica, sp. 100 micron (1).

3a mano - finitura (2): Poliuretano alifatico, sp. 40 micron (1).

Resist. alla temperatura: 90°C in continuo.

Note:

Gli spessori sopra indicati sono da intendersi come "spessori minimi a film secco".

Da applicare in opera. Per i tempi di sopravverniciabilità della mano intermedia attenersi alla scheda tecnica del produttore.

Prove e controlli

Per tutti i materiali, all'atto dell'accettazione, devono essere consegnati ad AIPO copia dei certificati riportanti le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali medesimi, nonché i risultati di tutte le prove effettuate, in accordo con le norme utilizzate per l'approvvigionamento dei materiali stessi.

AIPO si riserva di eseguire controlli in qualunque momento per la verifica della rispondenza del materiale e delle lavorazioni ai requisiti richiesti.

Nel caso di riscontrata mancanza di rispondenza, il Fornitore è tenuto a sostituire o correggere a sua cura e spese le parti difettose fino a riportare la fornitura nelle condizioni prescritte.

Il Fornitore deve mettere a disposizione di AIPO la certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Tale personale deve essere qualificato in accordo con la normativa UNI EN 473 o equivalente.

Q.2.1 Strutture di accoppiamento dei pistoni alle porte

Fornitura e montaggio a corpo di strutture di accoppiamento dei pistoni alle porte per:

Parat. Valle Elemento superiore Attacco cilindro su parat

Parat. Valle Elemento inferiore Attacco cilindro su parat

Capitolato speciale di appalto

Le strutture saranno in acciaio saldato e verniciato conformemente alle specifiche di progetto, e saranno complete di certificazione dei materiali e delle saldature. Il disegno di costruzione sarà adattato alla reale tipologia del cilindro in fornitura e alle reali quote di attacco alla paratoia. Le quote potranno essere rilevate in fase di smontaggio degli impianti esistenti.

Documentazione di riferimento:

TM2401 Paratoia di valle elemento superiore: Collegamento cilindro-paratoia

TM3001 Paratoia di valle elemento inferiore: Collegamento cilindro-paratoia

Q.2.2 Snodi sferici sulle aste per accoppiamento alle porte

Fornitura e montaggio a corpo di snodi sferici tipo SKF o similari per :

Parat. Valle Elemento Superiore Attacco cilindro e supporti

Parat. Valle Elemento Inferiore Attacco cilindro e supporti

conformemente alle caratteristiche tecniche definite nei documenti del progetto esecutivo. Essi saranno forniti completi di anelli di tenuta e oleati.

Q.2.3 Supporti di sostegno dei pistoni

Fornitura e montaggio a corpo di strutture metalliche per sostegno cilindri oleodinamici relativi a :

Parat. Valle Elemento Superiore Attacco cilindro e supporti

Parat. Valle Elemento Inferiore Attacco cilindro e supporti

Le strutture saranno in acciaio saldato e verniciato conformemente alle specifiche di progetto, e saranno complete di certificazione dei materiali e delle saldature. Il disegno di costruzione sarà adattato alla reale tipologia del cilindro in fornitura e alle reali quote di attacco alla paratoia. Le quote potranno essere rilevate in fase di smontaggio degli impianti esistenti.

La fornitura è completa di eventuali opere provvisorie per il montaggio delle strutture e degli elementi ancoranti .

Documentazione di riferimento:

TM2500 Paratoia di valle elemento superiore Telaio di sostegno del cilindro Dx e SN

TM3100 Paratoia di valle elemento inferiore Telaio di sostegno del cilindro Dx (motore)

TM3101 Paratoia di valle elemento inferiore Telaio di sostegno del cilindro SN (condotto)

B.1 Relazione tecnica strutture di sostegno cilindri oleodinamici

Q.2.4 Sostegni tiranti dei contrappesi

Fornitura e montaggio a corpo di strutture metalliche e tiranti per sostegno dei contrappesi relativi a :

Parat. Valle elemento Superiore

Parat. Valle elemento Inferiore

Le strutture saranno in acciaio saldato e verniciato conformemente alle specifiche di progetto, e saranno complete di certificazione dei materiali e delle saldature. Il disegno di costruzione sarà adattato alla reale tipologia del cilindro in fornitura e alle reali quote di attacco alla paratoia. Le quote potranno essere rilevate in fase di smontaggio degli impianti esistenti.

La fornitura è completa di eventuali opere provvisorie per il montaggio delle strutture e degli elementi ancoranti .

Documentazione di riferimento:

TM2600 Paratoia di valle elemento superiore Telaio e tiranti contrappesi

TM3200 Paratoia di valle elemento inferiore Telaio e tiranti contrappesi

B.1 Relazione tecnica strutture di sostegno cilindri oleodinamici

Q.3 Segnalatori di posizione

Fornitura e montaggio a corpo di segnalatori di posizione relativi a :

Parat. Valle elemento Superiore

Parat. Valle elemento Inferiore

I segnalatori saranno completi di tutti i componenti di commercio, compresi gli encoder e l'asta graduata per la segnalazione della posizione della paratoia .

Sono esclusi i finecorsa elettrici ed elettronici, i relativi cavidotti e cablaggi.

I segnalatori di posizione saranno precollaudati in officina prima del montaggio in sito. Saranno verificati gli accoppiamenti delle catene, le guide del contrappeso e la loro funzionalità.

Il costruttore fornirà il libretto uso e manutenzione, le certificazioni CE e la lista delle parti di ricambio della "macchina".

Il posizionamento dei segnalatori sul telaio di base sarà verificato sulla base del reale disegno del cilindro oleodinamico in costruzione e dell'attacco della catena ad anelli sulla paratoia. Il posizionamento dei segnalatori lungo il proprio supporto dovrà essere tarato in opera in base alle effettive posizioni delle paratoie durante le varie fasi dei cicli di apertura e chiusura alle quali verranno sottoposte.

La fornitura comprende l'attacco della catena ad anelli sulla paratoia.

1.1.1.1.27 Descrizione

Asta diam. 40 mm collegata al diaframma con catena ad anelli calibrata d'acciaio inox AISI 316 per il trasferimento del moto dal diaframma pensionata con carico circa 60 kg.

Carrucola alveolata in ghisa per catena calibrata montata su albero veloce del riduttore a ingranaggi coassiale .

Riduttore a ingranaggi di tipo coassiale rapporto 1:2,9 Coppia in uscita 250 Nm

Ruota dentata motrice per catena a rulli montata su albero lento del riduttore

Catena a rulli passo 19,05 mm

Carter superiore di protezione di lamiera d'acciaio inossidabile con protezione sagomata antiscarrucolamento della catena calibrata.

Sacco raccogli catena di lamiera d'acciaio.

Contrappeso d'acciaio completo di indice peso indicativo 190 kg per la porta di monte e 390 kg per le porte di valle.

Ruota dentata di rinvio per catena a rulli montata su albero con cuscinetti a sfere .

Struttura metallica d'acciaio di guida e scorrimento del contrappeso con piede d'appoggio ancorato sul telaio di supporto del cilindro.

Scala graduata di ottone con numeri e lettere incise e verniciate.

Microinterruttori di prossimità del tipo induttivo per il rallentamento posizione ed extracorsa montati a bordo della colonna .

Trasduttori di posizione assoluti su ciascun lato completi di carter sagomato di protezione di lamiera d'acciaio inossidabile.

Gli extra corsa verranno montati sui dispositivi esistenti che utilizzano delle aste guidate che prelevano il moto direttamente dalle paratoie .

1.1.1.1.28 Caratteristiche segnalatori paratoia di valle inferiore

- | | |
|---|-----------|
| - Corsa verticale dell'elemento inferiore | 16.900 mm |
| - Diametro medio carrucola alveolata | 300 mm |
| - Diametro primitivo ruota dentata Z 22 denti | |
| o passo catena a rulli 19.05 mm medio tamburo scanalato | 133,86 mm |
| - Rapporto riduttore coassiale | 2,9 |
| - Corsa contrappeso | 2600 mm |
| - Rapporto finale fra corsa diaframma e corsa contrappeso | 1:6,49 |

1.1.1.1.29 Caratteristiche segnalatori paratoia di valle superiore

- | | |
|---|-----------|
| - Corsa verticale dell'elemento superiore | 9.650 mm |
| - Diametro medio carrucola alveolata | 300 mm |
| - Diametro primitivo ruota dentata Z 22 denti | |
| o passo catena a rulli 19,05 mm | 133,86 mm |
| - Rapporto riduttore coassiale | 2,9 |
| - Corsa contrappeso | 1496 mm |
| - Rapporto finale fra corsa diaframma e corsa contrappeso | 1:6,49 |

Documentazione di riferimento:

TM3400	Porta di valle elemento superiore: Sistema di indicazione della posizione della
paratoia	
TM3500	Porta di valle elemento inferiore: Sistema di indicazione della posizione della paratoia
TM2302	Paratoia di valle elemento superiore e inferiore disposizione dei finecorsa
TM2303	Paratoia di valle elemento superiore e inferiore Sequenze operative

2 R)IMPIANTI ELETTRICI

Il controllo generale delle conche sarà centralizzato nella sala comando e gestito da un sistema di controllo automatico a microprocessore.

Questo sistema controllerà, proteggerà e supervisionerà l'intero sistema di paratoie della conca, dell'avanconca e della preavanconca dalla sala comando e si affiancherà nelle funzioni all'attuale sistema di controllo e comando convenzionale dai pulpiti come dettagliato di seguito nella presente specifica.

L'intero sistema di supervisione (SCADA, PLC, remotaggi, periferiche ecc.) deve essere realizzato sulla base di una tecnologia uniforme rispecchiando la filosofia dell'integrazione dei componenti di automazione.

L'integrazione risulta completa quando tali componenti sono progettati e gestiti su una piattaforma unica.

In particolare, da una unica stazione operatore e possibilmente da una unica cartella di progetto, si dovrà accedere ai programmi di configurazione delle operazioni automatiche, ai programmi di modifica software PLC, al programma di modifica software dello SCADA.

Il personale tecnico dell' AIPO, dovrà essere coinvolto già da subito nell'ingegnerizzazione del progetto, dalla costituzione delle pagine video alla logica di programma dei PLC mettendo a disposizione, la propria esperienza maturata in anni di conduzione delle stesse conche.

R.1 Architettura del sistema

La logica di comando descritta nel presente progetto e la logica di gestione, a carico dell'AIPO in qualità di ente gestore, risultano strettamente correlate e devono essere sviluppate in stretto coordinamento, ferma restando la responsabilità dell'AIPO in relazione agli obblighi di cui alla legge 626/94.

R.1.1 Livello di controllo

Il sistema è basato su un controllo gerarchico a più livelli.

L'intera stazione sarà controllata e monitorata dalla sala controllo dal sistema di supervisione SCADA (1° livello).

I sinottici presenti nella sala controllo saranno mantenuti efficienti e potranno essere in seguito abbandonati nei tempi e nei modi decisi dal committente (2° livello).

Ciascuna paratoia sarà controllata e protetta localmente a mezzo delle funzioni della proprio pannello locale (3° livello).

I pannelli locali delle paratoie per le quali non è prevista la sostituzione della parte elettrica e meccanica fungeranno da ripetizione locale dei comandi e segnalazione esistenti alla unità di comando e controllo centralizzata ed alla supervisione e saranno installati in prossimità dei quadri elettrici di controllo non sostituiti.

I pannelli locali delle paratoie di monte e di valle della conca per le quali è prevista la sostituzione della parte elettrica e meccanica fungeranno sia da comunicazione che da controllo locale. La logica di comando e controllo sarà concentrata in due PLC ridondati posti in sala controllo e collegati a mezzo rete profibus ai quadri periferici di nuova fornitura.

Ciascuna apparecchiatura telecomandata o non, potrà essere comandata manualmente sul posto, previo consenso degli eventuali interblocchi di sicurezza presenti.

Ciascuno dei posti di manovra sarà dotato di commutatori locale-distante-manutenzione che nel rispetto della gerarchia precedente manterranno univoco il comando. Tali commutatori saranno protetti da chiave a disposizione del solo preposto di turno conservata in ufficio.

Gli interblocchi provenienti da altre paratoie saranno sempre attivi sia in "locale" che in "distante" e saranno parzialmente inibiti in posizione "prova".

La posizione "prova" del commutatore consentirà l'operazione volontaria in manuale dell'operatore di qualsiasi attuatore presente nel circuito elettroidraulico senza l'ausilio del PLC o di altro dispositivo elettronico. In posizione "prova" resteranno attive solo le protezioni termiche dei motori. In

posizione "prova" resteranno attive le visualizzazioni locali degli stati (lampade sul quadro) e la visualizzazione delle quote degli encoders.

Il cuore del sistema di supervisione viene realizzato con due unità PLC opportunamente dimensionati disposti in configurazione hot-standby (riserva calda).

In condizioni normali, il controllo e monitoraggio del processo verrà gestito dal PLC numero 1 (funzionamento on line); il PLC numero 2 (funzionamento stand-by) subentrerà automaticamente nel controllo e monitoraggio solo dopo il verificarsi del malfunzionamento del PLC numero 1.

Per tale motivo il PLC in stand-by si deve mantenere in costante aggiornamento rispetto a quello on-line.

L'eventuale switch-over deve avvenire in tempi brevi per non compromettere né interrompere l'operatività del sistema; inoltre si dovrà garantire durante la fase di commutazione, l'integrità dei dati in ingresso, in uscita e contemporaneamente segnalare l'anomalia tramite messaggio al sistema di supervisione attivo.

Entrambi i PLC devono essere equipaggiati di opportune unità di backup del software e dei dati in esso residenti in particolare delle impostazioni predefinite a seguito della messa a punto durante la gestione delle conche.

Tutti gli eventi inerenti il controllo e il monitoraggio delle conche (allarmi, guasti, messaggi manovre di servizio ecc.) dovranno essere visualizzati dalla supervisione e stampati a mezzo stampante a foglio continuo nelle modalità che saranno descritte nella fase di dettaglio. In particolare dovranno essere raccolti, conservati e aggiornati in files excel-access anche tutti i dati relativi alle operazioni di concata ora datati per archivio e stime dei consumi d'acqua.

R.1.2 Interblocchi hardware

Le manovre pericolose per le persone o per le apparecchiature saranno interbloccate utilizzando sempre i fine corsa di posizione dei comandi delle apparecchiature o i relè di blocco. I sensori rete di arresto e di fine corsa, sono tutti considerati di sicurezza e saranno pertanto appoggiati a Relè in CAT N°4 secondo EN 954-1.

Quando questi non fossero sufficienti (in apparecchiature esistenti) essi saranno duplicati con relè elettromeccanici dello stesso tipo.

Gli interblocchi eseguiti attraverso software o relè statici diversi non saranno mai sostitutivi di quelli hardware precedentemente descritti.

R.1.3 Comunicazioni

Il sistema di supervisione in sala quadri di 1° livello sarà costituito da un'unità di interfaccia uomo-macchina dotata di tutte le periferiche necessarie al controllo della stazione incluse quelle di comunicazione con le apparecchiature di controllo del 2° e 3° livello.

Queste apparecchiature comunicheranno a mezzo LAN su rete Ethernet.

Le apparecchiature di controllo del 2° e 3° livello saranno collegate con rete Profibus in parte elettrica in parte in fibra ottica. La rete dovrà assicurare l'interconnessione di tutti i dispositivi componenti le conche di navigazione.

Per garantire affidabilità la rete profibus in fibra ottica dovrà essere configurata ad anello in modo da garantire dalla eventuale anomalia di un ramo e riservare anche punti di accesso per eventuali future espansioni.

I principali requisiti richiesti sono: Tecnologia profibus (100 Mb/s).

A livello di controllo paratoia (3°) tutte le funzioni di , acquisizione dati, interblocco, controllo ecc. saranno effettuate localmente dall'unità di controllo della paratoia.

Per l'acquisizione dei dati generali di stato (stato delle alimentazioni 110 V, livelli, pressioni ecc. stato dei comandi), le apparecchiature di controllo saranno dotate di sufficienti moduli I/O per permettere l'acquisizione e la generazione di allarmi a livello locale. Dove previsto, esse saranno dotate di I/O aggiuntivi con la sola logica di duplicare stati e comandi.

Ciascun controllore di paratoia dovrà essere indipendente dagli altri e la sua operatività non dovrà essere influenzata da nessun singolo guasto che possa aver luogo al livello 2° e 1° (sala di controllo). In caso di doppio guasto del sistema di comunicazione ciascuna paratoia dovrà arrestarsi in condizioni di sicurezza (elettrovalvole on/off disalimentate, in posizione chiusa o centrale visualizzazione in supervisione dell'ultimo stato acquisito).

Il controllo di paratoia dovrà essere collegato al livello 1° via cavi in fibra ottica e in generale sarà costituito da un doppio PLC posto in sala controllo.

Il PLC dovrà essere dotato di due porte di comunicazione in modo da poter essere interconnesso al doppio anello in fibra ottica tramite due differenti interfacce ottiche.

Tutte le apparecchiature in campo saranno collegate ai controllori di paratoia a mezzo cavi in rame in parte esistenti (paratoie non modificate) ed in parte nuovi (tutti i cavi delle paratoie con

meccanica modificata). Gli encoders di posizione delle paratoie di valle e di monte saranno collegati ai remotaggi dei PLC radialmente.

La rete locale di campo (finecorsa) potrà essere sviluppata a mezzo concentratori di rete (Switch) duplicati che interconnettono con topologia a stella alcuni dei dispositivi di campo in modo da poter facilmente individuare ed isolare eventuali guasti.

Le informazioni di stato del quadro generale BT, del gruppo elettrogeno, dei quadri MT delle alimentazioni, della centralina allarme incendio-gas, del quadro pompe saranno trasferite direttamente al sistema di supervisione in sala quadri attraverso cavi in rame. Allo stesso potranno essere collegate anche le altre apparecchiature dei servizi ausiliari e generali quali i quadri SACA, antincendio, antintrusione ecc.

Nel sistema di supervisione dovrà essere integrato anche il PLC che gestisce il quadro preavanconca.

R.2 Specifiche funzionali e operative del sistema automatico

Il sistema dovrà avere almeno 3 anni di utilizzo operativo in realtà simili a quella a cui è dedicato.

Il progetto del sistema deve essere tale che ogni persona senza particolare esperienza in computer potrà essere in grado di operare sul sistema, assistita in modo "user friendly" senza causare ritardi o danni.

L'operatore dovrà avere la possibilità di "help" in linea durante le varie funzioni.

I messaggi di aiuto e le spiegazioni degli errori dovranno essere precisi e di facile comprensione, i messaggi codificati non saranno accettati.

Il sistema dovrà prevedere almeno 3 livelli di "password" per preservarlo dall'uso non autorizzato.

Il sistema dovrà essere progettato per un uso continuo e sicuro.

R.2.1 Interblocchi software

Oltre agli interblocchi hardware, potranno essere utilizzati interblocchi software in ciascuna unità di controllo di paratoia o fra di queste.

Gli interblocchi software dovranno poter essere sempre rimossi previo utilizzo di chiave software dall'operatore. Nel progetto del software dovrà sempre essere posta particolare attenzione nella gestione dei conflitti fra interblocchi hardware e software.

La presenza di interblocchi dovrà sempre essere comunicata all'operatore attraverso l'interfaccia uomo/macchina.

R.2.2 Registrazioni ad uso manutenzione

L'operatore dovrà avere la possibilità di avere sotto controllo i parametri fondamentali delle apparecchiature per programmare la manutenzione delle stesse ed in particolare:

- Tempi di funzionamento e fermata delle apparecchiature
- Differenziali di corrente assorbita dai motori
- Differenziali di pressione dei circuiti idraulici di ciascuna paratoia
- Tempi di funzionamento e fermata delle centraline idrauliche
- Tempi di funzionamento e fermata dei carica batterie

R.2.3 Tempi di risposta e aggiornamento informazioni

Il sistema sarà dimensionato per minimizzare i tempi di aggiornamento dati ed in particolare:

- Risposta ad un comando: il ritardo fra il completamento di un'operazione dalla supervisione e la risposta dell'apparecchiatura osservata dall'operatore dovrà essere < 2 secondi
- Cambio di stato: il ritardo fra il cambio di stato reale sullo stallo e l'apparizione del relativo messaggio dovrà essere ≤ 1 secondo
- Aggiornamento delle misure: le misure elettriche dovranno essere aggiornate almeno ogni 2 secondi

R.3 Modalità operative di esecuzione dei lavori di ristrutturazione

R.3.1 Sintesi delle attività di cantiere

R.3.1.1 Comunicazione con il nuovo sistema di gestione delle apparecchiature che non saranno sostituite

La ripetizione delle segnalazioni di posizione e la ripetizione dei comandi da effettuare sui quadri esistenti che non verranno smantellati sarà eseguita a mezzo di morsettiere intelligenti dedicate posizionate su un pannello presso il quadro elettrico che non viene smantellato. Sarà necessario eseguire il lavoro di scablaggio delle linee di controllo attuali che da tale quadro vanno al pulpito di sala quadri e la loro sostituzione con i cavi provenienti dalla morsettiera del nuovo pannello. Da questo i segnali proseguiranno a mezzo rete profibus ai PLC di controllo ed alla supervisione. I contatti ausiliari di posizione degli interruttori e i finecorsa che vengono mantenuti (non sostituiti)

dovranno essere controllati ed eventualmente sostituiti per garantire la massima affidabilità delle segnalazioni e degli interblocchi del sistema di controllo.

R.3.1.2 Allarmi

La gestione degli allarmi deve essere duplicata nel sistema di supervisione che deve interfacciarsi con il sinottico esistente. Le segnalazioni di allarme attualmente attive sui sinottici, verranno mantenute senza pregiudicare il loro funzionamento (comandi, segnalazione di stato dispositivi etc).

R.3.1.3 Sinottici Conca, Avanconca e Preavanconca

Le funzionalità dei sinottici attuali, devono essere mantenute ed interfacciate con il sistema di supervisione in modo che in futuro ciascun di questi possa essere eliminato senza interferire con la funzionalità del sistema.

Dovranno essere riportate in particolare le seguenti funzioni di gestione generale:

- Accensione telecamere
- Accensione semafori
- Accensioni luci esterne
- Tutti i livelli
- Tutti i segnali analogici di pressione olio o corrente assorbita

Dovrà essere mantenuta tutta la strumentazione analogica.

R.3.2 Modalità operative da inserire nel software di gestione delle conche

Il software di gestione sia a livello di comando locale di ciascuna paratoia che a livello di supervisione dovrà consentire la gestione delle operazioni con le stesse procedure attualmente in uso da parte delle maestranze AIPO. Tali procedure sono elencate nel manuale di istruzione le cui linee generali si riportano di seguito e le procedure specifiche in cap. 10 e potranno subire aggiornamenti a seguito dell'inserimento della gestione della Preavanconca attualmente in fase di collaudo.

R.4 Dati conca, avanconca e preavanconca

R.4.1 Dati conca

- Lunghezza utile vasca intera = 202 m.
- Lunghezza utile vasca di monte = 95 m.
- Lunghezza utile vasca di valle = 105 m.
- Larghezza da quota 39,50m s.m.m. (muro di sommità conca) a quota 30,85m s.m.m. (12m)
- Larghezza da quota 30,85m s.m.m. (12m) a quota 29,35m s.m.m. (10,80m)
- Larghezza da quota 29,35m s.m.m. (10,80m) a quota 28,85m s.m.m. (platea conca) (8m)
- Tirante d'aria porta di monte e intermedia a quota 38,30m s.m.m. (6,50m)

Nota: Secondo le varie condizioni del Po, della conca, dell'avanconca e delle barche, bisognerà determinare un coefficiente di sicurezza che andrà a condizionare e modificare le misure sotto riportate.

R.4.2 Dati avanconca

- Lunghezza utile avanconca = 110m
- Larghezza da quota 33,30m s.m.m. (muro di sommità avanconca) a quota 26,05m s.m.m. (platea avanconca) (12 m)
- Quote di riferimento: Sforatori aperti = 31,80m s.m.m.
- Sforatori chiusi = 32,80m s.m.m.
- Porta vinciana = 32,80m s.m.m.

R.4.3 Dati preavanconca

- Lunghezza utile preavanconca = 120m
- Larghezza utile in corrispondenza della porta vinciana = 12 m.
- Larghezza utile all'interno dei pali guida = 14m
- Quota di fondo del manufatto in testata = 24,00m s.m.m.
- Quota di fondo all'interno della preavanconca = 24,00m s.m.m.
- Quote di riferimento: Quota di sfioro palancolato = 30,20m s.m.m.
- Quota di sfioro sopra porta vinciana = 30,00m

R.4.4 Dati porto e canale

- Quota fondo porto 34,00m s.m.m.
- Quota fondo canale 34,50m s.m.m.
- Quota di riferimento per la navigazione sul canale 35,30m s.m.m. comprende il franco di sicurezza per il canale di 0,80 m

ATTENZIONE alla quota di riferimento del fondo del canale nel comunicare il tirante d'acqua in uscita e in entrata non dovrà essere riferito alla sola quota della avanconca ma compararla alla quota di riferimento per la navigazione sul canale che è 35,30m s.m.m. Per le barche in navigazione sul canale non è necessario calcolare il franco di sicurezza ma il pescaggio di riferimento dovrà essere preso quello delle motobarche, quello degli spintori e non quello delle chiatte che non hanno un proprio propulsore.

Nota: Le dimensioni riportate sono indicative e possono subire delle variazioni dipendenti da situazioni stagionali particolari.

R.5 Dati da acquisire prima di ogni concata

Tutti i dati debbono essere riportati sul quaderno di concata.

R.6 Dati necessari per impostare, in sicurezza, una concata

- Quota Po
- Quota porto
- Pescaggio barca
- Larghezza barca
- Lunghezza barca
- Altezza massima della barca o del carico dal pelo dell'acqua

Richiedere se ci sono delle anomalie a bordo e se i sistemi di sicurezza a bordo sono efficienti
Si dovrà comunicare al capitano della barca l'altezza max. ammissibile in funzione del livello del porto e il pescaggio Max raggiungibile in avanconca ed in preavanconca.

R.7 Dati da riportare nel registro delle concate

DATI acquisiti direttamente dall' OPERATORE	DATI BARCHE comunicati dal comandante	DATI DEL CARICO comunicati dal comandante	COMUNICAZIONI AI COMANDANTI
Entrata e uscita barche	Tipo barca	Materiale	Tirante d'acqua in conca, avanconca e preavanconca
Ora inizio concata	Nome barca	Tonnellate	Tirante d'aria porta di monte e intermedia
Quote PO e canale	Numero di equipaggio	Provenienza	
Ora di entrata in servizio quando si è in reperibilità	Comandante	Destinazione	
	Pescaggio barca		
	Altezza fuori bordo		
	Durata della sosta in porto		
	Sicurezza a bordo da riportare sul quaderno conca e registrare la comunicazione		

1. LE EVENTUALI ANOMALIE, INFORMAZIONI O COMUNICAZIONI RICEVUTE DEBBONO ESSERE RIPORTATE SUL QUADERNO CONCA.
2. LE COMUNICAZIONI VIA RADIO TRA L'OPERATORE DELLA CONCA ED I CAPITANI DELLE BARCHE PER L'ACQUISIZIONE DEI DATI SOPRA ELENCATI PER ESIGENZE DI SICUREZZA (come ad esempio i tiranti d'acqua o d'aria prossimi alle loro soglie, o nel caso di un convoglio composto di spintore e gasiera) PRIMA DELL'INGRESSO IN CONCA DOVRANNO ESSERE SEMPRE REGISTRATE.

R.8 Messa in servizio degli impianti asserviti al funzionamento di conca, avanconca e preavanconca

1. Attivare i semafori conca ed avanconca tramite il selettore SSE sul banco di comando conca ed i semafori preavanconca tramite i selettori COMANDO SEMAFORI sul banco di comando preavanconca (verificare che le segnalazione dello stato dei semafori siano tutte di colore rosso).
2. Attivare l'amplificatore altoparlanti tramite selettore SAA sul banco di comando conca (verificare che i selettori di inserzione degli altoparlanti siano disattivati).
3. Attivare il monitor conca tramite interruttore (set luce rossa accesa, reset luce verde spenta). E verificare il funzionamento delle telecamere.
4. Attivare il monitor avanconca / preavanconca e verificare il funzionamento delle telecamere.
5. Attivare radio
6. Attivare, se necessario, l'illuminazione della conca e dell'avanconca tramite selettore SIL sul banco di comando conca e l'illuminazione preavanconca tramite il selettore COMANDO ILLUMINAZIONE sul banco di comando preavanconca.
7. Verificare che le altezze idrometriche corrispondano a quanto è segnalato dagli strumenti di livello.

R.9 Messa in servizio conca

1. Attivare banco di comando tramite apposito selettore SBC (si accendono le segnalazioni di posizione delle porte).
2. Provare le lampade di segnalazione sul banco di comando tramite apposito pulsante (se qualcuna non funziona deve essere sostituita immediatamente e se il guasto permane seguire la procedura di guasto).
3. Verificare che i selettori di interblocco della porta di monte e di valle siano nella posizione INTERBLOCCATA e che il settore di interblocco della porta intermedia sia nella posizione ESCLUSIONE PULPITO.
4. Verificare che i selettori di esclusione by pass siano nella posizione MARCIA LENTA SALITA.
5. Verificare che il selettore a chiave di sicurezza barca sul fondo tra conca ed avanconca sia nella posizione INSERITA.
6. VERIFICARE LO STATO E LE POSIZIONI DELLE PORTE E PREDISPORRE LA CONCA AL FUNZIONAMENTO IN BASE AI DATI ACQUISITI.

R.10 Messa in servizio avanconca

1. Attivare il banco di comando portando l'interruttore INSERZIONE COMANDI in posizione " 1 „ (segnalazione tramite luce bianca accesa di comandi inseriti).
2. Inserire la forza motrice tramite pulsante. INSERZIONE FORZA MOTRICE (segnalazione tramite luce bianca accesa).
3. Inserire i motori centraline tramite pulsante MARCIA MOTORI CENTRALINE.
4. Attivare centralina idraulica lato destro tramite selettore a chiave INSERZIONE CENTRALINE IDRAULICHE (segnalazione tramite luci bianche M1 / M2 accese).
5. Attivare centralina idraulica lato sinistro tramite selettore a chiave INSERZIONE CENTRALINE IDRAULICHE (segnalazione tramite luci bianche M3 / M4 e luce bianca Circuito Idraulico Inserito accese)
6. Dopo l'accensione della segnalazione circuito idraulico inserito, premere il pulsante di apertura porta vinciana per mettere in autoritenuta d'apertura i battenti della porta.
7. Verificare che il selettore di sicurezza barca sul fondo tra avanconca e preavanconca sia nella posizione INSERITA.
8. VERIFICARE LO STATO E LA POSIZIONE DEGLI ORGANI E PREDISPORRE L'AVANCONCA AL FUNZIONAMENTO IN BASE AI DATI ACQUISITI.

R.11 Messa in servizio preavanconca

R.12 Messa fuori servizio della conca, dell'avanconca e della preavanconca

1. Disattivare i monitor.
2. Disattivare i semafori.
3. Disattivare gli altoparlanti e l'amplificatore.
4. Lasciare sempre due porte della conca chiuse; le segnalazioni sul banco devono indicare la reale condizione della conca.
5. Lasciare sempre i battenti della porta vinciana e gli antiurto dell'avanconca nella posizione di APERTURA e le saracinesche nella posizione di CHIUSURA.

6. Lasciare sempre i battenti della porta vinciana della preavanconca nella posizione di APERTURA con i blocchi di stazionamento inseriti e le saracinesche nella posizione di CHIUSURA.
7. Disattivare il banco di comando CONCA tramite selettore SBC.
8. Disattivare il banco di comando AVANCONCA con la seguente procedura:
9. Premere il pulsante ARRESTO MOTORI CENTRALINE (luci bianche M1 / M2 / M3 / M4 spente);
10. Portare i selettori a chiave INSERZIONE CENTRALINE IDRAULICHE nella posizione " 0
11. Portare l'interruttore INSERZIONE COMANDI in posizione " 0
12. Disattivare il banco di comando PREAVANCONCA con la seguente procedura:
13. Ogni guasto o anomalia deve essere trascritta sul quaderno conca e segnalato al servizio preposto.

LA MESSA FUORI SERVIZIO DEGLI IMPIANTI DEVE AVVENIRE SOLO DOPO CHE IL NATANTE È USCITO DALLA CONCA, DALL'AVANCONCA E DALLA PREAVANCONCA.

R.13 Specifiche hardware e software

Le apparecchiature dovranno essere in grado di resistere a sovratensioni transitorie in fase casuale di qualsiasi polarità sulle alimentazioni senza danneggiamenti o anomalie sulle prestazioni. Ciascun alimentatore dovrà essere monitorato individualmente dal sistema di controllo che sarà a sua volta alimentato direttamente dalla rete 220 VCA preferenziale della conca.

La rottura di ogni singolo componente o unità del sistema non dovrà causare errori nel sistema stesso o falsi comandi, alcun effetto sui sottosistemi controllati. In caso di avaria del sistema di comunicazione tra i livelli 1° e 3° di controllo, il sistema di controllo locale (3°) dovrà poter operare in modo autonomo manualmente e bloccarsi in condizioni di sicurezza. I dati saranno quindi, a guasto risolto, trasmessi al livello 1°.

Gli interblocchi a livello 3° rimarranno attivi anche durante il guasto di comunicazione. Non è accettabile che il controllo del 3° livello debba essere resettato dopo un errore di trasmissione. Il sistema deve essere progettato in modo che non avvengano trasmissioni ripetitive o condizioni cicliche perpetue di trasmissione ai due capi del sistema i comunicazione per effetto di un suo guasto anomalia delle apparecchiature in campo o manovra errata dell'operatore.

Il sistema dovrà prevedere dei "time-out" per bloccare queste situazioni ed altre nelle quali il sistema potesse restare in attesa di risposta dell'operatore o della apparecchiatura e non dovrà poter accettare una selezione di comando finché il precedente non sarà stato elaborato e concluso o abortito.

La sicurezza dei comandi è di primaria importanza e dovrà essere presa ogni precauzione per assicurare che non possano generarsi falsi comandi. Ogni errore di comunicazione parziale o totale intermittente o permanente o rumori non dovranno generare in nessun caso dei falsi comandi.

R.13.1 Criteri generali

1. Tutte le funzioni logiche sono svolte in modo indipendente integrandole al massimo nei singoli PLC utilizzando standard di programmazione PLC 61131 o demandandole a logiche locali specifiche.
2. In questo modo si assicura una elevata affidabilità (e velocità) del sistema che
3. garantisce tutte le funzioni critiche anche in caso di fuori servizio totale dell'unità di supervisione o di guasti alla rete di comunicazione.
4. Tutti i dati "locali" della gestione di ciascuna paratoia o delle logiche possono essere comunque acquisiti in tempo reale dal sistema che li visualizza sui terminali di interfaccia operatore e gestisce gli allarmi e gli eventi.
5. Lo smantellamento degli attuali sinottici (conca, avanconca, preavanconca) potrà avvenire in tempi successivi secondo le esigenze del cliente perché sarà mantenuta la operatività tramite i terminali del sistema di supervisione.

R.13.2 Architettura

Si prevede l'impiego di PLC di nuova generazione ridondati via hardware collegati ad un anello in F.O. con protocollo profibus.

Le caratteristiche minime del modulo CPU e comunicazioni del PLC usato devono essere almeno equivalenti a :

Bundle CPU 412H AC:

1 x UR2-H

2 x PS407 120/230V 10A AC/DC

2 x CPU412-3H

2 x MC 1MB RAM

4 x Sync module 10m

2 x Sync cable 1m

4 x Batterie backup

SIMATIC NET, CP 443-1 PROCESSORE DI COMUNICAZIONE PER COLLEG. DI

SIMATIC S7-400 A IND. ETHERNET, VIA ISO E TCP/IP, COMUN.S7,

FETCH/WRITE, SEND/RECEIVE, CON O SENZA RFC, 10/100 MBIT

L'acquisizione dati dai sistemi locali è realizzata con dispositivi I/O BOX che utilizzano hardware della stessa famiglia del PLC e sono anch'essi collegati sullo stesso anello con lo stesso protocollo. Le caratteristiche minime del modulo per le morsettiere remotate e l'acquisizione di segnali veloci da encoders devono essere almeno equivalenti a :

SIMATIC DP, ET200M RIDONDANTE COSTITUITO DA DUE IM153-2 HF E UN MODULO DI BUS IM/IM
SIMATIC S7-300, UNITA' DI SEGNALI PER 3 ENCODER SSI, PER LETTURA DEI VALORI DI
POSIZIONAMENTO CON 2 INGRESSI FREEZE, 20 POLI, SUPPORTA MODO ISOCRONO

Tutte le schede di ingresso ed uscita analogica o digitale devono essere con separazione galvanica. La supervisione dell'impianto è affidata ad un sistema SCADA basato su un PC industriali (server) ubicato in sala controllo.

Il software usato deve riunire le funzioni di HMI (interfaccia uomo macchina), SCADA (supervisione, comando e controllo, acquisizione dati) e DCS (sistema di controllo distribuito) in un unico ambiente integrato in grado di soddisfare le seguenti esigenze :

- Indipendenza da piattaforma HW e SW
- Data base unico
- Interfaccia operatore configurabile senza richiedere specifiche conoscenze di programmazione

Le principali caratteristiche dello SCADA sono :

- Progettazione ad oggetti
- Ridondanza automatica
- Web server
- Gestione integrata degli allarmi e lista cronologica degli eventi
- Archiviazione, report, trend e allarmi
- Visualizzazione grafica con funzioni di zoom e decluttering per visualizzare o meno elementi specifici
- Gestione multi monitor fino a 4 contemporaneamente con diverse risoluzioni
- Servizio di messaggistica integrato con supporto di SMS, e-mail e messaggi vocali
- Gestione degli accessi tramite password
- PLC integrato basato sullo standard IEC 61131-3
- Acquisizione automatica variabili in formato STEP7/PCS7

Anche le stazioni SCADA server e quella Client saranno collegate all'anello ethernet in fibra ottica, tramite switch con funzionalità RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) per garantire ridotti tempi di riconfigurazione della rete in caso di guasto.

Questa caratteristica unita alla configurazione ad anello garantiscono la massima efficienza ed affidabilità dello scambio dati anche in caso di guasto della rete.

L'esistente PLC OMRON della preavanconca verrà interfacciato alla rete tramite collegamento Ethernet TCP/IP che richiederà, per il PLC esistente, l'installazione del relativo processore di comunicazione.

R.14 Interfaccia uomo macchina

L'interfaccia uomo macchina (HMI) sarà del tipo grafico comprendendo:

1 Elaboratore Server ad elevato standard di qualità aventi memoria RAM di almeno 1Gbyte espandibile fino a 8 Gbyte, 4 slot I/O liberi per future espansioni MONTAGGIO A RACK 19"

1 sistema operativo Windows XP Professional

interfaccia di comunicazione Ethernet protocolli TCP/IP e IEC 61850

Office professional installato

Visual basic installato

1 DVD R/W drive

1 CD R/W drive

Scheda video adatta al collegamento di 4 displays 2RGB +2DVI

In alternativa scheda video tipo Matrox Parhelia 256MB per 3 display 2RGB+1DVI + Stazione PC di ingegneria separata collegata in rete per la gestione delle informazioni dei servizi generali di stazione.

6 unità di lettura disk

Hard disc in funzione del prodotto migliore offerto dal mercato all'atto dell'acquisto

unità di back-up dei dati per l'archiviazione su supporti informatici separati, casse acustiche per messaggi vocali,

1 stampante eventi a foglio continuo

1 stampante a laser formato A3-A4 con velocità di stampa di almeno 12 pagine al minuto

4 Monitor LCD in tecnologia TFT da 27" Panoramico con:

Risoluzione video min. 1920x1200 pixel

Luminosità min. 450cd/mq,

Contrasto min. 1000:1

Tempo di risposta min. 6ms

Tastiera e mouse per ciascun monitor

Data la continua evoluzione della tecnologia dei materiali (velocità dei processori, quantità di memoria, velocità di stampa etc.), si riserva al momento dell'acquisto la scelta delle performance migliori dei dispositivi sopra menzionati.

Inoltre tutti i software installati dovranno essere forniti con licenza di sviluppo in particolare:

licenza illimitata per lo sviluppo del software PLC

licenza di Run Time e di sviluppo per il software dello SCADA con almeno 8192 TAG gestibili.

Tutte le licenze normalmente utilizzate per le piattaforme Windows come ad esempio la gestione dei data base quali Oracle , Microsoft SQL Server, e quanto serve per una corretta e potente gestione e archiviazione dei dati.

R.16 Collaudi

Alla fine del lavoro di revamping, dovrà essere garantita in modo univoco la funzionalità dell'intero sistema.

Alcune manovre delicate come ad esempio le manovre di by-pass o le commutazioni di fra cicli di sollevamento e abbassamento delle paratoie, dovranno essere testate sul campo (non riteniamo sufficienti le prove "in bianco").

In sede di offerta, sarà cura del fornitore consigliare un proprio programma di collaudo a caldo specificando modalità e tempistiche di esecuzione.

Resta comunque inteso che spetta alla AIPO qualsiasi decisione in merito a prove e/o interventi che potrebbero pregiudicare la normale continuità del servizio della conca.

AIPO preparerà una tabulazione delle prove da eseguire nelle varie condizioni d'impianto, l'evasione della quale costituirà il benessere al collaudo.

R.17 Norme di riferimento

La fornitura dovrà essere rispondente oltre alle leggi, regolamenti vigenti, alle prescrizioni contenute nelle norme CEI, CEI EN, IEC, IEEE applicabili ed in particolare alle seguenti norme tecniche:

- CEI EN 60255-8-relé elettrici-parte 8: relè elettrici termici
- CEI EN 60255-23-relé elettrici-caratteristiche funzionali dei contatti
- CEI EN 55011 apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali (ISM)-caratteristiche di radio disturbo-limiti e metodi di misura
- CEI EN 55022 apparecchi per la tecnologia dell'informazione-caratteristiche di radio disturbo-limiti e metodi di misura
- IEC 60038-IEC standard voltage
- IEC 60068-environmental testing
- IEC 60255-electrical relays

R.17.1 Documentazione

Tutta la documentazione a corredo dell'impianto sarà eseguita in italiano seguendo gli standard generali del capitolato di appalto, essa comprenderà al minimo quanto sotto indicato.

- Descrizione dettagliata della funzione di ciascuna unità
- Istruzioni per la manutenzione

- Guida alla risoluzione dei problemi più comuni
- Descrizione dettagliata del programma di diagnostica
- Manuale di manutenzione di ciascuna apparecchiatura
- Manuale operativo di ciascun componente o apparecchiatura
- Manuale di manutenzione dei programmi software
- Manuale operativo dei programmi software
- Manuale operativo dello SCADA
- Manuale operativo del sistema di supervisione di manutenzione
- Schema di manutenzione programmata delle apparecchiature fornite

R.18 Impianti elettrici provvisori

Qualora i tempi necessari per la realizzazione degli interventi, siano incompatibili con le esigenze del Committente, la Ditta Appaltatrice è tenuta a realizzare, all'interno dell'area oggetto dell'intervento, eventuali impianti provvisori, atti a garantire le alimentazioni elettriche durante il completamento dei lavori, assumendosi piena responsabilità sulla idoneità normativa e funzionale di tali impianti. La eventuale realizzazione di tali impianti non comporterà alcun maggior onere per il Committente, essendo dato per scontato che della suddetta alea le Ditte abbiano tenuto conto nella formulazione del prezzo e del programma di intervento.

R.19 Elaborati di verifica a carico della ditta assuntrice

Tra gli oneri della Ditta Assuntrice è inclusa l'attività di verifica, a mezzo di relazione particolareggiata di calcolo, da prodursi alla D.L. (prima della installazione) dei dimensionamenti di alcuni sistemi, precisati nel seguito, in relazione agli specifici componenti scelti in fase esecutiva.

R.19.1 Conduttori isolati

Nelle tavole di progetto sono riportate le sezioni ed il tipo dei conduttori isolati; le sezioni ivi indicate devono essere intese come il limite inferiore per il dimensionamento dei conduttori stessi. Fa infatti parte degli oneri dell'Assuntore la verifica del dimensionamento stesso, con riferimento ai vincoli di carattere normativo e funzionale che si ricordano più avanti nel testo del presente paragrafo, e la conseguente adozione delle sezioni che risultano dal criterio di dimensionamento più gravoso, senza che per questo debbano essere riconosciuti sovrapprezzi sull'importo totale delle opere a corpo riconosciuto all'atto del contratto.

I criteri di dimensionamento, sui quali si richiama l'attenzione dello Assuntore, sono i seguenti:

- a. Limite della caduta di tensione: la caduta che intercorre tra la tensione sulle sbarre del quadro di cabina e la tensione nel punto terminale della linea, quando viene trasportata la potenza nominale al fattore di potenza 0,7, non deve superare il 3%. La potenza nominale di riferimento è quella associata alla massima corrente di intervento termico delle protezioni a cui la linea è sottesa.
- b. Limiti termici riferiti al coordinamento con le protezioni
Si deve verificare l'adempimento delle CEI 64-8, con particolare riferimento agli articoli 433.2 e 434.3.
La portata della conduttura, da verificare ai sensi dell'art. 6.2.03, deve essere valutata con riferimento alla temperatura di 30°C ed allo stipamento della specifica canalizzazione (CEI - UNEL 35024) che contiene la conduttura.
- c. Limite dell'impedenza dell'anello di guasto: poiché le reti di distribuzione F.M. e luce sono del tipo TN, è necessario, per garantire la protezione contro contatti indiretti, che in ogni punto della rete siano verificate le condizioni richieste, per l'intervento delle protezioni, nell'art. 413.1 dalla norma CEI 64-8.

R.19.2 Protezione selettiva

Viene richiesta la verifica con relazione tecnica, completa di diagrammi, da parte della Ditta Assuntrice, della selettività di intervento delle protezioni, in relazione alle caratteristiche di intervento degli specifici sganciatori scelti in fase di acquisto dei componenti.

R.19.3 Coordinamento tra le protezioni

Viene richiesta la verifica con relazione tecnica, con riferimento alle specifiche apparecchiature adottate, della compatibilità tra interruttori installati a monte ed a valle, sotto il profilo dell'energia specifica passante e del valore di cresta limitato.

R.19.4 Conduttori blindati

Deve essere verificata, con relazione tecnica, la tenuta termica e dinamica dei conduttori blindati rispetto ai valori di componente simmetrica e di cresta della corrente di guasto, con riferimento alle

condizioni di esercizio prospettate nel seguito ed alla potenza di guasto calcolata sulle sbarre del quadro generale BT, ed all'eventuale effetto di limitazione specifico degli interruttori che l'Assuntore ha scelto.

R.19.5 Verifica dei livelli di illuminamento

In relazione allo specifico tipo di corpi illuminanti scelto per l'installazione, l'Assuntore dovrà verificare, a mezzo di realizzazione di calcolo illuminotecnico, da presentare a DL prima ma del l'acquisto degli stessi corpi illuminanti, i livelli di illuminamento ottenibili, che non devono risultare inferiori a quelli precisati nei documenti di progetto. I livelli stessi saranno verificati, dopo l'installazione, a mezzo di prova fotometrica in campo, alla presenza di DL; eventuali deviazioni dalle prestazioni richieste in capitolato dovranno essere corrette dall'Assuntore, senza oneri supplementari per la stazione appaltante.

R.20 Gestione tecnica delle eventuali varianti

agli elaborati di progetto.

Qualora la Ditta Assuntrice ritenga di suggerire il ricorso ad eventuali varianti, la Ditta stessa deve utilizzare la seguente procedura:

- a) deve essere inviata a D.L. una documentazione grafica, ottenuta evidenziando sulla specifica tavola di progetto base, l'eventuale modifica proposta;
- b) deve essere altresì allegata una relazione che illustri analiticamente le motivazioni tecniche ed economiche della variante suggerita;
- c) deve essere allegata una valutazione analitica (con riferimento ai prezzi di appalto) della variante stessa.

La D.L. si riserva di valutare l'opzione proposta; resta stabilito comunque che una eventuale accettazione della D.L. deve essere considerata valida ed operativa soltanto se espressa formalmente per iscritto alla Ditta Assuntrice. In mancanza di tale assenso, le eventuali opere di modifica eseguite dovranno essere smantellate e rifatte secondo le prescrizioni di progetto, senza alcun riconoscimento economico e con la riserva di rifusione, da parte della Ditta Assuntrice, dei danni provocati da ritardi.

R.21 Attività di verifica in campo a carico dell'assuntore

Risulta inclusa negli oneri dell'Assuntore, e deve inserita nei costi delle attività di montaggio cavi, e collegamenti, la seguente attività:

- esecuzione, su punti terminali di linee BT, scelti da DL, ed in numero non superiore a 80, di misure di impedenza di anello di guasto, secondo il metodo 1 precisato nella Appendice C della CEI 64 8/6.
DL potrà decidere di fare eseguire dalla Ditta Assuntrice anche le misure delle tensioni di contatto locali (con guasto fase terra simulato a tensione ridotta). Tutti gli oneri per il personale e la strumentazione necessari per le prove suddette sono a carico dell'Assuntore;
- stesura e presentazione a D.L. di un rilievo (da effettuarsi al momento dell'intervento), della situazione aggiornata, constatata in campo, per quanto si riferisce alle alimentazioni delle utenze periferiche, appartenenti alla distribuzione secondaria. Il rilievo stesso dovrà essere costituito da schemi unifilari, con indicazione delle sezioni di fase e di PE, delle lunghezze delle linee, del tipo e taratura delle protezioni. Sulla base del suddetto rilievo dovranno essere definiti, in contraddittorio con D.L., gli ulteriori interventi correttivi necessari per il risanamento normativo.

R.22 Accessori dei quadri

I quadri devono essere completi di tutti gli accessori e le apparecchiature ausiliarie (morsettiere, relè, manipolatori, lampade, cablaggi, blocchi, aperture di ventilazione con griglie antinsetti, ferri di base, golfari di sollevamento, ecc, ecc.) anche se non descritte esplicitamente negli elaborati di progetto, necessari per rendere i quadri stessi funzionalmente completi e corrispondenti alle normative. In particolare, tutti i quadri installati nelle cabine di trasformazione devono essere equipaggiati con resistenze anticondensa comandate da termostato.

Le segnalazioni luminose devono essere tutte realizzate a mezzo LED. Gli amperometri ed i voltmetri devono essere digitali.

R.23 Programmi esecutivi - misure di sicurezza

Come si è detto in precedenza, l'Assuntore dovrà concordare con la D.L., e con AIPO un programma di esecuzione dei lavori, che sarà articolato in gruppi di attività compatibili con i programmi generali e le esigenze funzionali di Stabilimento.

Per ogni attività, verranno stabiliti tempi e procedure di intervento, modalità di prova e misure di sicurezza; queste ultime saranno descritte in modo particolareggiato in piani di sicurezza specifici, relativi alle varie fasi di intervento, nelle quali dovranno essere ordinatamente ed analiticamente elencate:

- le attività elementari che costituiscono l'intervento;
- i rischi associati a ciascuna attività;
- le misure di sicurezza particolareggiate idonee a prevenire ciascun rischio.

I suddetti piani di sicurezza dovranno essere inviati a AIPO 20 gg prima della data programmata per l'inizio delle specifiche attività, e da AIPO preventivamente approvati. In particolare, per i lavori che richiedano di operare in prossimità di apparecchiature in tensione, dovranno essere, di volta in volta sottoscritti verbali firmati dal capo cantiere dell'Assuntore e dal responsabile dell'esercizio, con indicazione delle operazioni consentite, della zona di intervento, e delle misure di prevenzione del rischio adottate ai sensi del DPR 547, del DL 626, e delle CEI 11 18, 11 27. Nei casi suddetti, dopo la sottoscrizione congiunta del verbale di messa in sicurezza del luogo di lavoro, da parte di AIPO e dell'Assuntore, quest'ultimo si assume la piena ed esclusiva responsabilità di: organizzare il lavoro in cantiere in completa corrispondenza alle norme pertinenti (CEI 11 1, 11 18, 11 27) ed alle disposizioni di legge (DPR 547), predisponendo tutte le misure di sicurezza (delimitazioni, cartelli, barriere) previsti dalle CEI 11 18, 11~27; di provvedere ad informare il proprio personale dei rischi ed a gestirne in tale senso i comportamenti. Sul verbale precitato di messa in sicurezza, l'Assuntore dovrà sottoscrivere la dichiarazione di sollevare completamente AIPO da qualsiasi responsabilità inerente la predisposizione delle procedure e delle misure di sicurezza previste nelle CEI 11 18, 11 27 e nel DPR 547, nel caso di lavori in prossimità di parti in tensione di sistemi di prima e seconda categoria.

R.24 Interblocchi

la assoluta diversificazione delle chiavi che intervengono in ciascun interblocco in modo che non sia possibile eludere il blocco stesso con l'utilizzo di chiavi estranee.

L'Assuntore è tenuto a dare esplicita garanzia scritta della predetta condizione; nella suddetta garanzia l'Assuntore deve altresì dichiarare di assumersi la piena ed esclusiva responsabilità per tutti i problemi che potrebbero derivare dal mancato adempimento della precitata prescrizione.

R.25 Nota generale sulla ristrutturazione delle distribuzioni secondarie

Tutte le distribuzioni secondarie, devono essere realizzate con conduttori FG7 a CEI 20 22, non propaganti l'incendio essi dovranno essere di tipo schermato con nastro o calza metallica per le tratte esterne agli edifici .

Le canaline metalliche nelle zone esterne agli edifici ed interne ai locali tecnici, devono essere del tipo in acciaio zincato a fuoco secondo CEI 7 6 sia per l'interno se per esterno, con coperchio, mentre i tubi e le canaline in zona uffici devono essere di tipo in acciaio AISI 304..

La sezione del conduttore di protezione (giallo-verde) deve essere pari a quella del conduttore di fase.

R.26 Canalizzazioni

Nei casi in cui i documenti di progetto non prevedano espressamente la posa di canalizzazioni, rientra negli oneri dell'Assuntore quello di verificare, durante l'ispezione preventiva precedente alla assunzione dei lavori, la possibilità di posare in nuove canalizzazioni o in percorsi diversi da quelli ipotizzati i conduttori richiesti nel presente capitolato; di conseguenza, qualora si renda necessaria la posa di canalizzazioni integrative, questa deve essere prevista in offerta. Per questa ragione non verranno accettate da AIPO richieste di varianti economiche conseguenti a difficoltà di posa riscontrate in campo dopo l'ordine.

R.27 Circuiti ausiliari

Nel caso che la documentazione di progetto preveda il riutilizzo di apparecchiature preesistenti nel vecchio stabilimento, tutti i circuiti ausiliari di comando, segnalazione, misura, le sequenze e gli interblocchi, presenti sui quadri preesistenti oggetto di intervento, devono essere ricostruiti integralmente e funzionalmente ripristinati, a perfetta regola d'arte, a bordo dei nuovi quadri richiesti nel presente capitolato; per i quadri preesistenti che vengono trasferiti, tutte le interconnessioni ausiliari e di potenza devono essere ristabilite.

R.28 Smantellamenti

Nel caso che la documentazione di progetto preveda lo smantellamento di apparecchiature preesistenti nel vecchio stabilimento, tutti i componenti dei quali è prevista la sostituzione o la disattivazione, devono essere smontati e trasportati, a cura e spese dell'Assuntore, a magazzino o a discarica, secondo le indicazioni di D.L.

Le operazioni di smantellamento e rimozione dovranno essere eseguite nei tempi concordati, in modo ordinato e razionale e con le dovute cautele, per ottenere lo scopo di limitare allo stretto indispensabile le interruzioni di servizio ed evitare danneggiamenti alle parti di impianto non interessate allo smantellamento.

Nelle demolizioni l'Assuntore dovrà provvedere alle eventuali opere, di carattere provvisorio o permanente, necessarie a consentire il normale funzionamento delle parti di impianto non interessate allo smantellamento.

Quando, per mancanza delle necessarie precauzioni, venissero demolite o danneggiate parti di impianto non oggetto di smantellamento, l'Assuntore dovrà provvedere a sostituire a sua cura e spese le suddette parti, ed a ripristinare la perfetta funzionalità dell'impianto.

I materiali di risulta delle operazioni di smantellamento dovranno essere trasportati, a cura e spese Installatore, a discarica autorizzata.

Tale operazione dovrà avvenire dopo che la Committente avrà preso visione del materiale smantellato ed avrà dato il proprio benestare.

La Committente si riserva inoltre la facoltà di decidere, a proprio insindacabile giudizio, sull'eventuale recupero di alcuni dei componenti smantellati.

In tale caso l'Installatore dovrà provvedere al trasporto, presso magazzino indicato dalla Committente, del materiale recuperato.

R.29 Locali di lavorazione con presenza di acqua per i lavaggi o vasche

In tutti i locali di lavorazione presenti nell'area oggetto di intervento, all'interno dei quali sono presenti delle lavorazioni umide, compresi i servizi per i quali non sono previsti nel presente capitolato altri specifici interventi, devono essere eseguiti gli interventi richiesti nella sezione 701 delle norme CEI 64 8/7, ed in particolare la formazione di collegamenti equipotenziali supplementari come richiesto dall'art. 701.413.1.6, con conduttore N07V-K giallo-verde 6 mm.

I componenti elettrici ubicati nelle zone 0,1 e 2 devono essere rimossi e trasferiti all'esterno di tali zone.

I circuiti eventualmente inclusi nella zona 3 devono essere protetti con interruttori differenziali da 30 mA.

R.30 Normativa di riferimento

R.30.1 Richiami alle norme

Le forniture e le installazioni previste dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte ed essere rispondenti ai requisiti generali come prescritto dal presente Capitolato nonché alle seguenti prescrizioni e raccomandazioni:

- Norme CEI 3-19,3-20,3-21,3-23 Segni grafici per schemi
- Norme CEI EN 61936-1 e 50522, Imp. elettrici di distribuz. Rete di terra
- Norme CEI EN 61439 apparecchiature elettriche assiemate (quadri).
- Norme CEI 20-19, 20-20 Cavi per energia isolati in gomma o PVC.
- Norme CEI 23-8, 23-14, 23-28, 23-28 Cavidotti in materiale isolante.
- Norme CEI 23-18, 23-33 materiali e apparecchi per B.T. (interruttori).
- Norme CEI 23-31, 23-32 canalizzazioni portacavi in PVC e metalliche.
- Norme CEI 30-31, 30-32 impianti in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norme CEI 31-30, 34-4, 34-22 app. per illuminazione normale e di sicurezza.
- Norme CEI 64-2, 64-8 IV ediz. Impianti elett. Utilizzatori in ambienti particolari.
- Norme CEI EN 60529 grado di protezione IP degli Involucri.
- Norme CEI 79-2, 79-3, 79-4 Sist. di rilevam. impianti antintrusione.
- Norme CEI EN 62305 protezione contro le scariche atmosferiche.
- Legge n. 186 del 1.3.68 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche.
- D.M. 38/08 e D.leg.447 del 6-12-91 Conformità alla regola d'arte degli impianti.
- D.leg.476 del 9-12-92 recepimento direttiva europea sulla compatibilità elettromagnetica
- D. Lgs. 81/08 e D.leg. 758 del 19-12-94 in materia di sicurezza sul lavoro.
- Legge 626/96 Attuazione della direttiva 93/68/CEE concernente la marcatura CE del materiale elettrico.
- DPR 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
- La ditta appaltatrice sarà tenuta responsabile della mancata osservanza alle norme e raccomandazioni di cui sopra.

In modo particolare la rispondenza delle forniture e delle installazioni alle norme di cui sopra dovrà essere intesa nel senso che le installazioni elettriche saranno adeguate a quanto stabilito dalla

legislazione vigente e sarà pretesa anche una rispondenza alle norme di tutti i materiali e le apparecchiature impiegati.

R.31 Confini dell'impianto

La fornitura dell'impianto di comando comprenderà le seguenti attività, materiali e servizi:

- Fornitura di tutti i cavi e le connessioni fino ai morsetti del sezionamento generale sul quadro (esclusa l'alimentazione MT dal quadro dell'ente distributore).
- Tutte le apparecchiature fornite cablate ed interconnesse evidenziate nella presente specifica e nella documentazione di riferimento.
- Tutta la documentazione tecnica di progetto comprese le modifiche as-built secondo norme CEI 0-2 e CEI 44-6.
- La rete equipotenziale delle apparecchiature fornite, compreso il collegamento alla maglia di terra del AIPO.
- Interconnessione delle apparecchiature fornite con i trasporti meccanici e gli altri organi di sollevamento (motori, finecorsa, ecc.) e loro messa a punto.
- Interconnessione con le apparecchiature del AIPO (blocchi e consensi presso la morsettiera dei quadri esistenti riutilizzati del AIPO).

Quando l'Impianto serve a collegare apparecchiature diverse da quelle rappresentate negli elaborati di progetto, e fornite da altre Ditte, gli obblighi dell'Impresa arrivano fino ai seguenti limiti di batteria che individuano i "confini" dell'impianto stesso:

- prese, queste incluse, per tutte le apparecchiature alimentate con sistema presa-spina (la spina e il cavo di collegamento all'apparecchio restano quindi escluse); fanno eccezione le prese dotate di interruttore interbloccato e fusibili, per le quali e' prevista anche la fornitura della relativa spina ma senza conduttori ad essa collegati.
- morsetteria, compresi i collegamenti alla stessa e gli accessori, per tutte le macchine collegate con impianti di tipo fisso e tramite sezionatore di macchina singolo (pompe, scaldacqua di potenza superiore a 2 kW., pulsantiera di comando delle finestre motorizzate ecc...).

La ditta installatrice degli impianti elettrici è tenuta a prendere contatti con le Ditte installatrici di altri impianti o apparecchiature allo scopo di definire nel dettaglio i "punti di separazione" tra i due tipi di opere (anche ai fini degli obblighi di garanzia e di responsabilità civile e penale) e di concordare le modalità ed i tempi di installazione.

R.32 Prescrizioni esecutive e di montaggio degli impianti elettrici delle macchine

Le presenti regole si applicano solamente sulle macchine elettriche di processo destinate ad essere collegate ad un'alimentazione con una tensione nominale inferiore o uguale a 660V tra i conduttori sia in corrente alternata che in corrente continua. Nel caso di corrente alternata la frequenza sarà uguale a 50 Hz.

Nota:

- 1) I procedimenti non ostacolano l'utilizzo, per certe apparecchiature, di frequenze anche superiori generate dalle apparecchiature stesse.
- 2) Le presenti regole sono valide principalmente per circuiti in corrente alternata; per i circuiti in corrente continua, soprattutto per correnti forti, potranno essere necessari degli aggiustamenti rispetto a queste norme che saranno precisati in sedi di specifica di ordine.
- 3) Per le macchine, le attrezzature e le apparecchiature le cui caratteristiche non sono espressamente richiamate in questi testo, si farà riferimento alla norma CEI 44-5 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali".

R.32.1 Tensione di alimentazione e collegamenti

La tensione di alimentazione dei circuiti di potenza disponibile è: 400 V \pm 10 %, 50 Hz, trifase, neutro distribuito sistema TN.

Tutti gli utilizzatori collegabili ai circuiti di potenza, come pure i trasformatori, dovranno essere adatti al collegamento 240-400 V ad eccezione dei motori a più velocità e dei trasformatori per saldatrici che saranno collegabili solo a 400 V.

1. Gli utilizzatori dovranno essere collegabili direttamente alle alimentazioni dello stabilimento senza necessità di interporre trasformatori di adattamento.
2. Negli utilizzatori trifasi, l'apparecchiatura dovrà essere fornita cablata in modo che l'inversione di una fase in uno qualsiasi degli utilizzatori non provochi alcun problema di funzionamento all'apparecchiatura stessa; se ciò non fosse possibile l'apparecchiatura dovrà portare indicato l'indicazione della fase nei suoi circuiti.

3. Le apparecchiature elettroniche dovranno essere adatte al funzionamento corretto con delle variazioni di tensione d'alimentazione di $\pm 10\%$ della tensione nominale e resistere a delle tensioni transitorie con variazioni $-15\% + 200\%$ rispetto alla tensione nominale. La frequenza di alimentazione sarà mantenuta con variazione pari a $\pm 2\%$ delle frequenza nominale con interruzioni istantanee possibili di 10 ms.
4. Nel caso che l'apparecchiatura fornita richieda una tensione e/o una frequenza entro limiti più ristretti, il fornitore includerà nella sua fornitura i dispositivi necessari a contenere queste fluttuazioni e/o a proteggere l'apparecchiatura al verificarsi del superamento di questi limiti.

R.32.2 Grado di protezione generale degli impianti

Il grado di protezione generale minimo delle macchine e degli impianti sarà il seguente nelle varie zone del cantiere:

- IP 55 all'interno dei locali tecnici esistenti;
- IP 65 per tutte le installazioni esterne agli edifici (passerelle, tetto, ecc.);
- IP 44 per i quadri elettrici posti all'interno della sala di comando.

La protezione delle parti attive all'interno dei quadri deve essere eseguita conformemente a quanto espresso dalla norma CEI 44-5-F.729 al punto 5.1.1.1.A. ed in particolare:

- Il grado di protezione delle parti attive, all'interno degli involucri di quadri e delle cassette che devono essere aperte da personale addestrato o qualificato per operazioni di manutenzione, deve essere almeno IP 20.

Il grado di protezione delle parti attive, all'interno dei quadri le cui porte devono essere aperte per interventi di taratura o reset, deve essere almeno IP 44.

- Il fornitore di ciascuna apparecchiatura collegabile agli impianti elettrici è tenuto a fornire i dati necessari per scegliere il tipo, le caratteristiche, la corrente nominale o di regolazione del dispositivo generale di protezione di questa utenza dal quadro che la alimenta.

Ogni apparecchiatura collegabile agli impianti elettrici dovrà essere dotata di un organo di sezionamento generale sottocarico dimensionato per le correnti in gioco.

Il quadro generale dell'impianto in oggetto sarà dotato di interruttori magnetotermici di protezione con funzione anche di sezionamento come prescritto dalle norme CEI 44-5 (5.3.2).

La corrente di C.C. presumibile nel punto di installazione è di 15 kA.

Tutti i circuiti di derivazione dovranno essere protetti contro i corto circuiti mediante dispositivi di protezione agenti su tutti i conduttori attivi (quindi quadripolare sui circuiti trifase e bipolare su quelli monofase qualsiasi sia la sezione del neutro).

Nei circuiti degli impianti prese F.M. ed illuminazione tale protezione sarà di tipo magnetotermico differenziale con corrente di dispersione 0,5 A sui circuiti prese e 0,3 A sui circuiti di illuminazione.

Dovrà essere prevista una protezione contro il corto circuito su ciascuna derivazione che presenti un cambio di sezione nei conduttori. Tale protezione dovrà essere posta a meno di 3 metri dalla derivazione.

Circuiti che alimentano più utenze possono essere raggruppati in una derivazione che comporti una protezione comune contro i corto circuiti se la corrente nominale totale di tale derivazione non è superiore a 100 A e se sono rispettate le seguenti condizioni:

A) Ogni utenza sia protetta singolarmente contro i sovraccarichi.

B) La sezione dei conduttori delle utenze sia uguale a quella della derivazione.

- I motori usati per l'equipaggiamento delle macchine ed impianti dovranno avere classe di isolamento F secondo VDE 0530/3.59 par. 32 tav. 3 e secondo CEI 2.3 fas. 1110 - esercizio continuo - temperatura max 100°C.

Protezione diretta

Tutti i motori trifasi alimentati da circuiti di potenza dovranno essere protetti dai sovraccarichi a mezzo relais termici a riarmo manuale trifasi, equipaggiati con contatti ausiliari.

Tale dispositivo dovrà consentire il sezionamento di tutti i conduttori attivi in modo visibile e fisico.

I motori monofase di potenza fino a 500 W possono non essere protetti individualmente contro i sovraccarichi.

I motori in C.C. dovranno essere protetti da un dispositivo di limitazione di corrente.

Protezione diretta sul motore

Tutti i motori con potenza superiore a 5 kW dovranno essere protetti a mezzo di elementi termosensibili incorporati nell'avvolgimento associati ad un dispositivo a riarmo manuale.

Capitolato speciale di appalto

- Nel caso in cui un abbassamento progressivo della tensione rischi di provocare l'apertura dei contattori, ciò dovrà avvenire in modo da non recare danno al personale, alle macchine ed al processo di lavorazione in corso di esecuzione. Per evitare ciò dovrà essere previsto un dispositivo di minima tensione che metta fuori servizio l'apparecchiatura ad una soglia di tensione predeterminata.
- L'apparecchiatura dovrà essere protetta contro la mancanza di tensione per evitare che la macchina si rimetta in marcia autonomamente al ritorno della tensione.
Tale articolo non si applica ai motori nei quali il ritorno della tensione ed il riavviamento non provoca danni per l'operatore o il processo.
Per evitare l'intervento dei dispositivi di protezione per interruzioni molto brevi, questi potranno essere temporizzati; se si farà uso di contattori, l'apertura ritardata e la richiusura di questi non dovrà in nessun caso impedire l'interruzione istantanea della potenza per l'intervento di uno dei dispositivi di comando e/o sicurezza.
- Ogni utenza di macchina derivata da un quadro e non provvista di sezionamento fisico sui circuiti di potenza locale presso l'utenza, dovrà essere equipaggiata di contattori dotati di modulo magnetotermico estraibile tipo PK22 (Klöckner-Moeller o Siemens) in modo da garantire le operazioni di manutenzione in sicurezza all'operatore in comando locale.
- La concezione dei circuiti di comando e di segnalazione dovrà essere tale da assicurare, in ogni caso, la sicurezza del personale, anche in caso di manovra errante e proteggere efficacemente le macchine ed il processo da un difetto delle apparecchiature o da una errata manovra dell'operatore.
- Tutti i circuiti di comando e di segnalazione dovranno essere alimentati da uno o più trasformatori di isolamento; tali trasformatori dovranno avere alimentazioni separate ed essere alimentati a valle del dispositivo di sezionamento generale di macchina.
 - Tensione dei circuiti ausiliari
I circuiti ausiliari saranno alimentati in corrente alternata con tensione nominale 110 V.
Nei casi particolari in cui fosse necessario l'uso di circuiti ausiliari in C.C., questi avranno tensione di 24 V.
La protezione contro i sovraccarichi sarà assicurata da fusibili sul circuito primario e su ciascuna delle diramazioni secondarie.
I conduttori del circuito secondario collegati a terra non dovranno essere protetti.
La protezione contro funzionamenti intempestivi ed rischi di contatti indiretti dovrà essere tale che per messa a massa accidentale o interruzione di uno o più conduttori dei circuiti di controllo e comando non provochino partenze intempestive né impedimenti all'arresto delle apparecchiature.
Inoltre tali incidenti non dovranno in alcun caso elevare il potenziale della massa a contatto a livelli pericolosi per l'uomo.
 - Circuiti ausiliari a sicurezza intrinseca
La massa di tutte le apparecchiature costituenti i circuiti ausiliari dovranno essere interconnesse da un conduttore di protezione.
Sono esclusi da questa regola gli apparecchi a doppio isolamento nel caso che tale doppio isolamento non possa essere distrutto o rimosso.
In un circuito di comando tutte le bobine dovranno avere uno dei poli collegati allo stesso conduttore attivo e tutti i circuiti di comando dovranno essere messi fra le bobine e l'altro conduttore attivo che sarà eventualmente quello messo a terra.
Sono autorizzate le seguenti eccezioni alla precedente regola:
 - A) Nel caso in cui l'applicazione della regola generale conduca a grosse difficoltà di realizzazione per i collegamenti esterni (trolley, avvolgitori di cavi, prese multiple) nel caso siano prese le misure supplementari necessarie a ridurre significativamente le probabilità di incidente (misure da concordare con il AIPO).
 - B) Per i casi particolari in cui due finecorsa solidali fisicamente sono disposti da ciascuna delle due parti del comando della bobina.
 - Logica degli interblocchi
Se il non funzionamento di un motore, di un dispositivo qualunque di una funzione ausiliare, può compromettere la sicurezza del personale, della macchina e della lavorazione, l'arresto intempestivo di tale funzione dovrà provocare l'arresto di tutti i motori suscettibili di provocare degli incidenti.

La logica di accensione e spegnimento dei trasporti è definita nella specifica relativa. Tutti i contatti e i relais che comandano in modo opposto organi collegati meccanicamente o movimenti contrari dello stesso organo dovranno essere intrinsecamente protetti da tutte le manovre errate.

Il controllo automatico delle apparecchiature sarà eseguito con controllore programmabile come meglio descritto nella specifica tecnica relativa.

- **Misure di sicurezza**

L'accensione ed il funzionamento automatico del ciclo, nel suo complesso, dovrà essere avvertito con anticipo di almeno 15 secondi con segnali luminoso e sonoro posti in prossimità degli ingressi.

La marcia e l'arresto automatici di una macchina dovranno essere comandati da un solo posto di comando, preferibilmente la consolle di controllo.

Ciascuna macchina sarà dotata anche di un comando locale in prossimità della stessa con le caratteristiche indicate nella documentazione di progetto.

Le macchine avente aperture della carenatura o sportelli apribili dai quali sia possibile l'accesso a parti in movimento o comunque pericolose, dovranno avere questi sportelli dotati di un microinterruttore il cui contatto interrompa il funzionamento della stessa.

Ove la macchina non sia carenata un cavo di protezione con funzione di interruttore a tirante dovrà essere posto in prossimità di questa nei luoghi perimetrali accessibili.

Tutti gli interventi provenienti dai pulsanti di emergenza dovranno essere gestiti in logica cablata come previsto dalle norme CEI 44-5.

R.32.3 Colori dei pulsanti e delle lampade

Per lampade e pulsanti dovranno essere usati i colori descritti dalla norma CEI 44-5 e CEI 16-3.

R.32.4 Marcatura funzioni

La marcatura delle funzioni dovrà essere eseguita in lingua Italiana.

La marcatura delle targhette sarà eseguita a cura del fornitore ed approvata dal AIPO.

Il fornitore dovrà fornire precedentemente al collaudo della fornitura un elenco di targhette definitivo.

R.32.5 Cavi e vie cavi cablaggi

Tutti i cavi di potenza utilizzati per i cablaggi alle macchine dovranno essere a doppio isolamento non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 con sezione minima 2.5 mm².

Per i cablaggi interni ai quadri potranno essere usati cavi a semplice isolamento non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22 con sezione minima 1.5 mm².

Per il cablaggio del bordo macchina dovranno essere usate canaline e tubazioni metalliche anche flessibili assicuranti i gradi minimi di protezione dell'ambiente.

Il cablaggio delle apparecchiature e dei quadri dovrà essere eseguito in maniera tale da permettere l'intervento per manutenzione e l'ulteriore espansione di funzioni sulle apparecchiature esistenti e l'aggiunta di altre.

In particolare dovranno essere progettati mantenuti liberi per espansione i seguenti spazi:

- A. Sul fronte quadro il 25 % dell'area utilizzabile per comandi e/o segnalazioni.
- B. Sulle consolle di comando il 25 % dell'area utilizzabile per comandi e/o segnalazioni.
- C. Sulle morsettiere il 15 % dei morsetti liberi ed il 15 % della lunghezza dei profili porta morsetti libera.
- D. All'interno del quadro il 25 % dell'area occupata dalle apparecchiature su ciascuna piastra o piano di cablaggio.
- E. Nelle canaline e nelle tubazioni interne o esterne dovrà essere possibile l'inserimento ulteriore del 50 % dei conduttori esistenti.
- F. I/O nel PLC; +30 % Ingressi + 30 % Uscita.
- G. Ingressi analogici al PLC – secondo specifica e documentazione di progetto.
- H. Espandibilità PLC + 50 %.
- I. memoria ROM Computer + 50 % .
- J. Memoria di massa Computer + 100 %.

R.32.5.1 Identificazione dei conduttori

Il colore dei conduttori all'interno delle apparecchiature dovrà essere conforme alle norme CEI in particolare:

Conduttore di protezione: Giallo-verde.

Circuiti di potenza: Nero.

Circuiti ausiliari di comando in C.A.: Rosso.

Circuiti ausiliari di comando in C.C.: Blu scuro.

Circuiti ausiliari provenienti da altri quadri o interblocchi non sezionati dal sezionamento generale di quadro: Arancione.

R.32.6 Motori elettrici

Tutti i motori saranno scelti conformemente alle raccomandazioni IEC - 34 preferibilmente nelle norme costruttive B3 e B5.

La potenza del motore sarà superiore di almeno il 25 % di quella massima necessaria con fattore di potenza 0.95.

La classe di isolamento sarà quella prevista al punto 1.2.3.

R.32.7 Messa a terra

Gli armadi, le macchine, le strutture contornanti apparecchiature elettriche dovranno essere fornite di un bullone di collegamento per la connessione a terra.

I bulloni e le viti di collegamento fra i vari organi saranno considerati collegamenti di messa a terra se tutte le tracce di pittura e/o di grasso saranno eliminate dalla superficie di contatto.

La resistenza elettrica, misurata per il bullone di messa a terra ed una qualsiasi parte della macchina suscettibile di essere messa in tensione per cedimento di isolamento deve essere inferiore a 0.1 Ohm.

I tubi metallici flessibili non dovranno essere utilizzati come conduttori di terra.

Il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di messa a terra.

Il conduttore di messa a terra non dovrà avere altra funzione meccanica di collegamento.

R.32.7.1 Terra strumentale

Terra strumentale.

Alcune apparecchiature elettroniche avranno la necessità di collegamenti alla terra strumentale dell'impianto.

Tale collegamento sarà autonomo rispetto agli altri collegamenti equipotenziali con le sezioni ed i percorsi previsti dagli elaborati di progetto.

R.32.8 Posa dei cavi e delle tubazioni

Posa dei cavi. Negli impianti in oggetto potranno essere previste le seguenti pose di cavi e conduttori isolati:

A parete. I cavi a parete verranno fissati con appositi supporti a distanze tali da evitare deformazioni nella tesata ed in ogni caso \leq di 2m; i supporti dovranno essere posti ad un passo da garantire un fissaggio durevole nel tempo e tale da soddisfare l'estetica dell'installazione.

Su passerelle portacavi. Sia con disposizione orizzontale che verticale o inclinata. I cavi dovranno essere adagiati con ordine, perfettamente diritti, eventualmente fissati con qualche legatura, specie nei tratti verticali o inclinati.

In cunicolo. Posati con ordine su traversine poggiati sul fondo perfettamente raggruppati in modo da assicurare un gradevole aspetto estetico.

Su sostegni metallici. Verranno fissati con appositi fermacavi, in modo particolare nei montanti di alimentazione. I cavi montanti si dovranno presentare perfettamente diritti e fissati con una frequenza tale da assicurare un perfetto ancoraggio; in ogni caso la distanza massima fra due ancoraggi sarà \geq 2m. I sistemi di fissaggio dovranno ad ogni modo essere tali da impedire la formazione di anse.

Infilati in tubi o condotte in vista, incassati o interrati. Il numero, la posizione e la forma delle curve dei tubi o condotti saranno tali da consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi. Il diametro nominale interno dei tubi o condotti sarà maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi in essi contenuti. Cavi appartenenti a sistemi in c.a. installati entro tubi metallici saranno raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi ed il neutro eventuale dello stesso circuito, siano infilati nel medesimo tubo.

Tubi e condotti interrati avranno percorsi tra loro paralleli.

In ogni caso i tubi risulteranno opportunamente distanziati in modo da consentire l'installazione e l'accessibilità degli accessori, nonché limitare gli effetti del mutuo riscaldamento tra i cavi.

A questo scopo, la distanza minima fra gli assi longitudinali di due tubazioni affiancate non sarà mai inferiore a $1/4 + 1$ diametro della tubazione di maggiori dimensioni.

Di norma, negli impianti di tipo industriale, ciascuna tubazione sarà destinata alla posa di un solo cavo tripolare, o di una sola, terna a trifoglio di cavi unipolari.

Direttamente interrati. I cavi per la posa direttamente interrata saranno esclusivamente del tipo con armatura metallica avente spessore minimo 0,8 mm.

I cavi non muniti di armatura metallica saranno posati con una protezione meccanica supplementare, atta a sopportare le prevedibili sollecitazioni meccaniche esterne; tale protezione sarà preferibilmente costituita da getto in calcestruzzo cementizio dosato con 2.50 q di cemento R 325, avente spessore di almeno 100 mm. e larghezza pari a quella dello scavo.

In alternativa potranno essere utilizzati lastre piane o tegole con adeguata resistenza meccanica.

I cavi saranno posti entro scavo, su letto di sabbia di almeno 50 mm., e ricoperti con uno strato di sabbia di almeno 100 mm. dalla loro generatrice superiore.

Superiormente, a non meno di 200 mm. dalla generatrice superiore del cavo o dei cavi e per tutta la lunghezza, saranno posti uno o più nastri monitori, con la scritta: "cavi elettrici".

La minima profondità di posa per cavi appartenenti a sistemi di categoria O - Ia - II sarà di 0,8 m.

In ogni caso per attraversamento di terreni rocciosi, oppure di sedi stradali, ferroviarie, ecc. sarà prevista una protezione aggiuntiva costituita da tubi o condotti aventi la necessaria resistenza meccanica.

I cavi avranno percorsi tra loro paralleli. In ogni caso risulteranno opportunamente distanziati in modo da limitare gli effetti del mutuo riscaldamento. A questo scopo la distanza minima fra due cavi tripolari, o due terne a trifoglio di cavi unipolari, o due terne di gruppi di fase in piano, sarà di almeno 7-8 cm. per tutta la lunghezza.

R.32.8.1 Tipologia cavi

Tutti i cavi previsti per i tipi di posa da 3.1 a 3.6 saranno muniti di guaina esterna protettiva, con funzione antiabrasiva. Sui cavi sarà evitata ogni giunzione, ed essi saranno tagliati nella lunghezza adatta per ogni circuito.

Saranno ammesse giunzioni solo nei casi in cui si venga a superare le pezzature che possono essere allestite dalle case costruttrici.

Tali giunzioni saranno in ogni caso realizzate mediante apposite muffole o cassette di giunzione con morsetti abbondantemente dimensionati.

Durante le operazioni di posa la temperatura dei cavi, isolati con PVC o con rivestimento esterno a base di PVC, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a: 0 gradi centigradi.

Il raggio minimo di piegatura non sarà inferiore a 12 D, dove D è il diametro esterno del cavo.

In tutte le condizioni di posa previste ai precedenti punti da 3.1 a 3.4 i cavi o le terne di cavi appartenenti a distinti circuiti, risulteranno opportunamente distanziati sul piano orizzontale di almeno $1/4$ di diametro, al fine di limitare gli effetti del mutuo riscaldamento.

In tutto l'impianto i cavi ed i conduttori saranno opportunamente contraddistinti al fine di una immediata individuazione sui disegni e sugli schemi elettrici.

PARTE TERZA

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ARTICOLO 86 - MISURAZIONE DEI LAVORI

Norme generali

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, a numero ed a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessori, lunghezza e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto tale i maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni inferiori a quelle ordinate, e l'impresa potrà essere

chiamata a rifacimenti a tutto suo carico. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate dalla Direzione dei Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verificare di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo. Scavi di sbancamento. I volumi degli scavi e dei rinterri verranno determinati col metodo delle sezioni ragguagliate sulla base dei rilievi di prima pianta da eseguirsi all'atto della consegna dei lavori e di quelli di seconda pianta. I prezzi degli scavi sono comprensivi degli oneri relativi ai lavori di scavo con ogni mezzo d'opera necessario ed alla relativa pro filatura, al carico trasporto e scarico in relativo, rinterro, deposito od a rifiuto delle materie degli scavi stessi risultanti impiegabili e non impiegabili nei rialzi, nonché nell'abbattimento e l'accatastamento in luoghi idonei delle alberature e ceppaie (che restano di proprietà del Cottimista), qualunque sia il mezzo di trasporto e la distanza del luogo di scarico. Inoltre sono comprensivi delle eventuali armature e sbadacchiature. Gli scavi di sbancamento per impianti di opere d'arte, verranno considerati sempre come eseguiti a parete verticale anche se il Cottimista, nell'esecuzione degli scavi stessi, troverà più conveniente lo scavo a scarpa invece che ricorrere alle eventuali puntellature.

Scavi di fondazione.

Saranno considerati scavi di fondazione quelli al di sotto del piano di sbancamento, e saranno valutati a pareti verticali con la base pari a quella della muratura di fondazione. Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri necessari per dare il lavoro compiuto a regola d'arte: in essi perciò sono compresi il paleggio, l'elevazione e il trasporto a rifiuto del materiale, lo sgombrò di ogni smottamento delle pareti degli scavi, le necessarie sbadacchiature ed armature, anche se a cassa chiusa, oppure a taglio a scarpa di dette pareti ecc.. poiché di detto onere si è tenuto conto nel determinare i corrispondenti prezzi di elenco. In essi è compreso pure l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Murature in genere e conglomerati cementizi.

Tute le murature in genere e i calcestruzzi, siano essi per fondazione od in elevazione, armati o no, verranno misurati a volumi con metodi geometrici e secondo a corrispondere categoria, in base a misure sul vogo esclusi gli intonaci, ove prescritti e dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetrati che dovranno essere pagati con altri prezzi di tariffa. Nel prezzo delle armature e dei calcestruzzi si intende compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto per la formazione delle feritoie regolari e regolamentate disposte. I conglomerati cementizi sia in elevazione che in fondazione debolmente armati, e cioè con un quantitativo di ferro fino ad un massimo di kg. 30 per mc., verranno compensati con gli stessi prezzi di conglomerati semplici: il ferro impiegato verrà contabilizzato a parte col relativo prezzo di elenco. Nei prezzi di elenco sono compresi in particolare: esplorazioni e sondaggi, per stabilire il tipo di fondazione da adottare, nel numero richiesto della Direzione dei Lavori; la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua ecc.) ponteggi, le attrezzature i macchinari per la confezione; la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi, nonché l'eventuale esaurimento dell'acqua e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a perfetta regola d'arte, compreso l'apparecchio delle facce viste, la formazione delle feritoie con tubi passanti di eternit di plastica del diametro minimo di cm. 10. Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione o contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei Lavori, il relativo onere si intende compreso nel prezzo di elenco per le murature in genere o conglomerati.

Acciaio per opere in cemento armato.

Gli acciai per opere in cemento armato verranno pagati con il relativo prezzo di elenco ed il peso sarà ricavato moltiplicando il peso unitario per la lunghezza della barra costituente la posizione indicata nei disegni. La lunghezza di ciascuna posizione sarà quella derivante dalla misura della posizione stessa anche se questa è stata realizzata con più barre. Saranno inoltre misurate le lunghezze dei ganci di estremità per la quantità strettamente regolamentare. Le eventuali

sovrapposizioni e ganci per le stesse, le saldature ed i manicotti filettati non verranno valutati né pagati perché questi oneri, magisteri e forniture, sono compensati con il prezzo relativo all'acciaio.

Fondazione in misto granulare

Lo strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con o senza legante naturale, sarà valutato a volume in opera ed a costipamento ultimato. Sia il tout-venant per lo strato di base, che i conglomerati per la ripresa della pavimentazione del piazzale saranno misurati secondo l'unità di misura indicata nei rispettivi prezzi di elenco.

Profilati e manufatti in acciaio

I manufatti in acciaio, in profilati comuni o speciali, od in getti di fusione, saranno pagati secondo i prezzi di Elenco. Tali prezzi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, verniciatura o zincatura a caldo ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. Qualora i prezzi di elenco di detti manufatti prevedano la valutazione a peso verrà determinato prima della posa in opera mediante pesatura da verbalizzare in contraddittorio.

Micropali

I pali verranno pagati con il relativo prezzo di elenco e valutati a metro lineare di colonna infissa, compresa l'iniezione di malta cementizia, escluso solo l'acciaio di armatura che sarà valutato a parte.

Valutazione dei lavori a corpo

Tutti i prezzi dei lavori valutati a corpo sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto. Viene, quindi, fissato che tutte le opere incluse nei lavori a corpo elencate si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della direzione lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte del Committente, di qualunque tipo. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore. Si precisa che i prezzi a corpo sono stati formulati in base alle considerazioni analitiche contenute nella analisi dei prezzi di cui l'Impresa in fase di offerta deve prendere visione. Va altresì ricordato che l'analisi prezzi riporta quantità indicative che dovranno essere comunque verificate dalla Imprese partecipanti alla gara. I prezzi offerti dalle stesse imprese, relativi alle opere di cui sopra, compenseranno quindi tutti i magisteri e le quantità, anche difformi (in più od in meno) da quanto esposto nelle analisi, necessari a dare i lavori descritti negli allegati grafici completi, compiuti e collaudabili.