



Regione Puglia



CONSORZIO ASI DI BRINDISI

INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL SERVIZIO DI PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA INDUSTRIALE DELL'INVASO DEL CILLARESE

(Ambito intervento FSC 2014-2020 "Patto per lo sviluppo della Puglia")

- Progetto Esecutivo -

C.U.P. C83J18001500003

Numero elaborato: CA 07	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO CAPO II				
Data: Settembre 2021	3				
	2				
Nome file: 8226CA002007	1				
	0	Progetto Esecutivo 2021			
	Rev.	DESCRIZIONE	redatto	verificato	approvato
  Ing. Nicola Valerio Lamanna Ordine Ingegneri di Bari sez. A-3855		 RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO IN FASE PROGETTUALE	RESPONSABILE DEL SERVIZIO TECNICO		
Questo documento è di proprietà del Progettista (L. 22.04.1941 n. 633 – rt. 2575 e segg. C.C.) – Non può essere modificato, copiato, duplicato, riprodotto o divulgato senza autorizzazione scritta dello stesso					

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 2 di 76 totali</i>	

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
(articoli 43, commi da 3 a 6, del D.P.R. 5 ottobre
2010, n. 207)

SECONDA PARTE
SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 3 di 76 totali</i>	

INDICE

Art.1. MATERIALI DA COSTRUZIONE	6
a) Qualità e provenienza dei materiali	6
ACQUA POZZOLANA E MATERIALI A COMPORTAMENTO POZZOLANICO, CALCI,	
GESSO, CEMENTI E CONGLOMERATI CEMENTIZI	9
MALTE	10
AGGREGATI PER IL CONFEZIONAMENTO DI CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE,	
PER COSTRUZIONI STRADALI	11
PIETRE NATURALI E PRINCIPALI MANUFATTI IN PIETRA NATURALE	11
MANUFATTI IN PIETRA NATURALE	11
MATERIALI METALLICI	12
ACCIAI INOSSIDABILI	12
ACCIAI PER CEMENTO ARMATO ORDINARIO E PRECOMPRESSO	12
ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO	13
ELEMENTI IN LATERIZIO E CALCESTRUZZO	13
MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE	13
MANUFATTI IN GRÈS CERAMICO	14
LEGNAMI	14
ELASTOMERI	14
BITUMI, ASFALTI E CATRAMI	14
PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	15
PRODOTTI IN VETRO	15
PRODOTTI IN GEOTESSILE	15
b) Prelievo e conservazione dei campioni	15
MASSI CICLOPICI	16
Art.2. OPERE CIVILI	17
c) Generalità	17
d) Normativa di riferimento	17
e) Scavi in genere	18
f) Scavi di fondazione o in trincea	19
g) Drenaggi e opere di aggettamento	21
h) Rilevati e rinterrì	22
i) Casseforme	23
j) Esecuzione dei getti	24
k) Getti in presenza d'acqua	25
l) Giunti	25
m) Controllo della qualità del calcestruzzo	25
CALCESTRUZZO FRESCO	25
CALCESTRUZZO INDURITO	26
CONTROLLI SULLE BARRE DI ACCIAIO	26
n) Finiture	26
IRREGOLARITÀ BRUSCHE	26
IRREGOLARITÀ GRADUALI	26
FINITURA SUPERFICI CASSERATE	26
o) Tolleranze nell'esecuzione delle opere	27
p) Prescrizioni particolari per vasche in cls	28
q) Strutture in carpenteria metallica	30
1. OGGETTO DELLA FORNITURA	30
1.1 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	30
2. NORME DI ESECUZIONE DEI LAVORI	30

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 4 di 76 totali</i>	

2.1 FABBRICAZIONE	30
2.2 FINITURA SUPERFICIALE	31
2.3 CONTROLLI	31
2.3.1 Controlli sui materiali	32
2.3.2 Controlli dimensionali sui singoli prezzi	32
2.3.3 Controlli dimensionali d'insieme	32
2.3.4 Altri controlli	32
3. LAVORI DI MONTAGGIO	32
3.1 MODALITÀ ESECUTIVE PER LE UNIONI BULLONATE	35
3.1.1 Prove e qualifiche	36
3.1.2 Collaudi	36
3.1.3 Certificati per pratica genio civile	37
3.1.4 Oneri ed obblighi dell'Appaltatore	37
r) Interferenze con i sottoservizi	38
s) Prova di tenuta di manufatti in calcestruzzo armato	39
t) Messa in esercizio delle condotte e delle vasche	39
Art.3. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLE FORNITURE ELETTROMECCANICHE 40	
a) Definizioni.....	40
b) Prestazioni Attese.....	40
c) Stazione di preparazione polielettrolita	42
d) Elettropompe	43
Pompe centrifughe sommergibili	43
Pompe volumetriche a membrana	43
e) Soffianti	45
Soffiante volumetrica ibride	45
Agitatori verticali.....	46
Art.4. IMPIANTI ELETTRICI 47	
Art.5. TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE 49	
a) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio	49
b) Tubazioni e pezzi speciali in polietilene	49
c) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile	50
d) Guarnizioni	51
e) Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere	52
Art.6. COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE 54	
a) Generalità sulla posa in opera delle condotte	54
b) Carico, trasporto e scarico delle tubazioni	54
c) Accatastamento dei tubi e deposito dei materiali deteriorabili	55
d) Sfilamento dei tubi	55
e) Piano di posa delle condotte	56
f) Posa in opera dei tubi	57
g) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature	58
h) Giunzione dei tubi.....	59
GENERALITÀ	59
GIUNTO SALDATO PER TUBI IN ACCIAIO	59
GIUNTO FLANGIATO PER TUBAZIONI IN ACCIAIO	60
GIUNZIONI PER TUBI PE100 MEDIANTE MANICOTTO TERMICO	61
GIUNZIONI PER TUBI PE100 MEDIANTE SALDATURA TESTA A TESTA	61
i) Prove di isolamento e protezione catodica per condotte in acciaio	62
j) Murature di contrasto e d'ancoraggio	63
k) Rinterro delle tubazioni in pressione in acciaio	63
l) Rinfiacco e rinterro delle tubazioni in pressione in PE100	65
m) Prove in opera delle condotte in pressione	66

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 5 di 76 totali</i>	

n) Prova di tenuta delle condotte con funzionamento non in pressione	69
Art.7. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	70
a) Pezzi speciali ed apparecchiature	70
b) Norme generali di valutazione	70
c) Scavi in genere	70
d) Rilevati e rinterrì	71
e) Tubazioni in genere	71
f) Pozzetti di manovra, ispezione, ecc.	71
g) Allacci alle condotte	71
h) Ripristini di pavimentazioni.....	72
i) Murature in genere.....	72
j) Calcestruzzi	73
k) Conglomerato cementizio armato	73
l) Solai	73
m) Pavimenti.....	74
n) Intonaci	74
o) Lavori di metallo.....	75
p) Noleggi	75
q) Trasporti	76

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 6 di 76 totali</i>	

Premessa

In conformità all'art 43 del DPR 207/2010, nella seconda parte del CSA vengono riportate le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità delle prove.

Essendo previsto l'impiego di componenti e apparecchiature prefabbricate, le caratteristiche principali descrittive e prestazionali, sono definite nelle specifiche tecniche allegate al progetto.

In ogni caso l'accettazione dei materiali prima della loro posa in opera deve essere sottoposta alla approvazione della DL.

Art.1. MATERIALI DA COSTRUZIONE

a) Qualità e provenienza dei materiali

1. Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, perverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e prestazioni di seguito indicate.

2. Per le forniture di materiali industriali (esclusi pertanto quelli allo stato naturale e grezzo, come pietre, tufi ecc.), oltre che in eventuali documenti allegati al presente Capitolato, l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni di conformità alla normativa vigente rilasciate dal produttore e comprovate da idonea documentazione e/o certificazione.

Tra le certificazioni principali da esibire:

- a) Certificato di conformità del Sistema di Qualità aziendale, posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla norma UNI EN ISO 9001: 2000 (o superiore) ed approvata da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI ISO/IEC 17021 (già UNI CEI EN 45012), attestante che la Ditta fornitrice dei materiali o delle apparecchiature mantiene un Sistema Qualità aziendale ai sensi della norma e in relazione al tipo di prodotto da fornire. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione.
- b) per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi la certificazione di conformità del Sistema di Qualità aziendale, conforme alla norma UNI EN ISO 9001: 2000 (o superiore), deve essere posseduta sia dalla Ditta fornitrice (rivenditore, assemblatore), sia dalle Ditte che realizzano i prodotti/componenti costituenti il singolo prodotto (fonderie per produzione di tubi e raccordi, fonderie per produzione corpi valvola, ecc.)
- c) Certificazione di conformità del prodotto fornito alla norma nazionale o internazionale

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 7 di 76 totali</i>	

di riferimento (UNI, EN, ISO, CEI, IEC, ecc.) rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione accreditato in conformità alle norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020, attestante che il prodotto è conforme ai requisiti delle norme tecniche di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione e ciascun prodotto deve riportare, ove applicabile, il marchio di conformità rilasciato dal suddetto Organismo.

- d) per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi, le certificazioni di cui ai punti a) e b) devono essere possedute sia dalla Ditta fornitrice, sia dalle Ditte che realizzano i componenti costituenti il singolo prodotto (fonderie per produzione di tubi e raccordi, fonderie per produzione corpi valvola, ecc.). Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia anche di questa certificazione integrativa.
- e) per tubi, raccordi, apparecchiature idrauliche e tutti i manufatti metallici, i certificati di collaudo in fabbrica attestanti: i risultati di tutte le prove ed i controlli previsti sui prodotti finiti dalle norme tecniche di riferimento, nonché, a garanzia della qualità dei materiali metallici, le analisi chimiche dei getti e le prove meccaniche sui "provini", nei modi indicati nelle normative di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia delle suddette certificazioni.
- f) per tubi, raccordi, apparecchiature idrauliche devono essere fornite anche le eventuali ulteriori certificazioni richieste nella normativa di riferimento per ogni singolo prodotto.
- g) Certificazione di conformità dei materiali destinati a contatto con l'acqua potabile (guarnizioni, rivestimenti, ecc.) al Decreto del Ministero della Salute n. 174 del 06.04.2004, rilasciata da Laboratorio terzo accreditato.
- h) Per i tubi ed i raccordi in materiali plastici: documenti di attestazione della qualità delle resine. La fornitura di tubi e raccordi in materiali plastici deve essere accompagnata da una dichiarazione di conformità del fabbricante, che attesti che le resine impiegate per la fabbricazione dei prodotti finiti siano conformi alla norma di prodotto; la stessa fornitura deve essere, inoltre, corredata della documentazione dei test interni. Per materiali in polietilene deve pervenire una campionatura della resina utilizzata per la produzione dei materiali forniti, corredata di una scheda tecnica, redatta dal produttore della resina stessa, che stabilisca i parametri di riferimento per l'eventuale analisi comparativa tra campione di resina e prodotti finiti forniti; la suddetta campionatura deve essere accompagnata anche da una certificazione che attesti che le resine adoperate siano idonee per l'impiego voluto e che siano omologate da un Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020. Nonostante l'acquisizione delle certificazioni richieste, qualora la D.L. ritenga opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, si potrà dar corso alle seguenti procedure:
 - effettuazione delle verifiche ispettive secondo quanto indicato nella norma di riferimento;
 - sottoporre a prove uno o più campioni del prodotto, presso un Laboratorio indipendente e accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 8 di 76 totali</i>	

attestare la conformità alla rispettiva norma di prodotto;

e, in particolare, per i materiali plastici:

- ottenere la conferma del nome del produttore della materia prima dei materiali forniti, in forma riservata e senza coinvolgere il fabbricante dei prodotti finiti.

La Direzione dei Lavori si riserva, inoltre, la facoltà di attivare gli ulteriori accertamenti e controlli previsti dalla normativa vigente, dal presente Capitolato e dagli elaborati tecnici allegati al progetto.

- i) Per il calcestruzzo prodotto con processo industrializzato: Certificato di controllo del processo produttivo posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla norma UNI EN ISO : 2000 (o superiore) rilasciato da un Organismo terzo indipendente che opera in coerenza con la norma UNI CEI ISO/IEC 17021 autorizzato dal Servizio dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. attestante che il sistema di controllo della produzione del calcestruzzo confezionato con processo industrializzato nell'impianto di produzione è prodotto in impianto dotato di Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato ultima stesura. I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione (p.to 11.2.8 del D.M. 17.01.2018). Detto certificato dovrà essere trasmesso prima dell'inizio della fornitura.
- j) per l'acciaio per calcestruzzo: a) La fornitura effettuata dal produttore deve essere sempre accompagnata dall'Attestato di qualificazione rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP., nel quale deve essere riportato anche il marchio di laminazione. Il riferimento di tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto (DDT) che deve accompagnare la fornitura (p.to 11.3.1.5. del D.M. 17.01.2018); b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso; c) La fornitura effettuata da un centro di trasformazione deve essere accompagnata dal DDT riportante gli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. recante il logo o il marchio del centro di trasformazione e dall'attestazione inerente l'esecuzione di tutte le prove di controllo previste e fatte eseguire dal Direttore tecnico del centro di trasformazione (p.to 11.3.1.7 del D.M. 17.01.2018).
- k) per i prodotti in acciaio per carpenteria: a) La fornitura effettuata dal produttore (compresi anche i produttori e le officine di carpenteria metallica ai sensi della UNI EN 1090) deve essere marcata CE e deve essere sempre accompagnata da copia di dichiarazione di prestazione a firma del produttore, redatta in conformità al regolamento EU n. 305/2011; b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso.
- l) per i materiali da costruzione in genere: Tutti i materiali da costruzione coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione del Regolamento Europeo n. 305/2011, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 9 di 76 totali</i>	

essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di prestazione a firma del produttore.

- m) per i materiali elettrici in genere: Tutti i materiali elettrici coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/95 CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.
- n) per le macchine in genere: Tutti le macchine coperte da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/42/CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.
- o) Ricevute le suddette documentazioni di conformità dei prodotti la Direzione dei Lavori può rifiutare le forniture non ritenute idonee.
- p) Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione devono essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

3. Principali materiali e prodotti da costruzione: i materiali e i prodotti da costruzione dovranno corrispondere ai seguenti requisiti.

ACQUA POZZOLANA E MATERIALI A COMPORTAMENTO POZZOLANICO, CALCI, GESSO, CEMENTI E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Acqua - L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere fornita dall'assuntore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche.

Per l'impasto con il cemento, l'acqua dovrà avere requisiti conformi alla norma UNI EN 1008:2003 come richiesto dal D.M. del 17.01.2018 (NTC per le Costruzioni).

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alla norma vigente rilasciato da ente terzo certificato ed eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

Calci - Le calci da costruzione aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 459 e al R.D. 16.11.1939 n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26.05.1965 n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31.08.1972.

Gesso - I leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 13279-1.

Cementi - Potranno essere utilizzati unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Tutte le forniture di cemento, in cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, devono essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE alla norma UNI EN 197-1.

I cementi rispondenti alla UNI EN 197-1 possono anche essere qualificati secondo le UNI

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 10 di 76 totali</i>	

9156 e UNI 9606 come cementi rispettivamente resistenti ai solfati e alle acque dilavanti. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

Conglomerati cementizi - Il calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso deve essere conforme al D.M. del 17.01.2018, alle UNI EN 206-1: 2006 e UNI 111104: 2004 e alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale pubblicate dal servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. e al D.P.R. n. 246/93.

Per le modalità di controllo ed accettazione del calcestruzzo prodotto con processo industrializzato, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui co.1 lett i) del presente articolo.

MALTE

Le malte (di cemento, bastarde, ecc.) per intonaci dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-1; le malte per muratura dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-2.

Le malte che dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano dovranno essere conformi alla Direttiva 98/83/CE (impasto con acqua potabile) ed alla norma EN 197-1 (marcatatura CE sugli involucri) e dovranno, quindi, garantire la conformità dell'acqua con cui sono a contatto al D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.

Malte impermeabilizzanti - Malte impermeabilizzanti composte da leganti idraulici e da silice pura in percentuale non minore del 95 % e da attivi minerali.

Qualora le malte impermeabilizzanti dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, dovranno essere dotate di certificazione di conformità al D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e al D. Lgs n. 31 del 02.02.2001.

Additivi per impasti cementizi - gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5).

Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo.

Aggiunte per impasti cementizi - le aggiunte per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatatura CE ed essere conformi ai requisiti imposti dalle seguenti norme:

- TIPO I: UNI EN 12620 per i filler; UNI EN 12878 per i pigmenti
- TIPO II: UNI EN 450 -1 per le ceneri volanti; UNI EN 13263 -1 per i fumi di silice

Qualora i conglomerati cementizi additivati dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, le aggiunte e gli additivi dovranno rispettare le prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e del D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 11 di 76 totali</i>	

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti ed eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

AGGREGATI PER IL CONFEZIONAMENTO DI CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE, PER COSTRUZIONI STRADALI

Aggregati - Gli aggregati naturali, di frantumazione o di riciclo, utilizzabili ai fini del confezionamento del calcestruzzo strutturale, devono possedere marcatura CE (con livello di attestazione 2+) ed essere conformi ai requisiti della normativa europea armonizzata UNI EN 12620; mentre per gli aggregati leggeri si deve far riferimento alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Per tutti gli altri utilizzi, gli aggregati devono possedere la marcatura CE (con livello di attestazione 4).

Gli aggregati da utilizzare per le costruzioni stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13043 e pertanto devono essere marcati CE.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti ed eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

PIETRE NATURALI E PRINCIPALI MANUFATTI IN PIETRA NATURALE

Le pietre naturali da utilizzare nelle costruzioni dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali e dovranno rispondere anche alle norme di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n. 2232 e dalla norma UNI EN 12670.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

MANUFATTI IN PIETRA NATURALE

- Le lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1341.
- Le lastre di pietra naturale per rivestimenti dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1669.
- I cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1342.
- Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1343.
- Gli elementi di muratura di pietra naturale dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 771-6.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 12 di 76 totali</i>	

MATERIALI METALLICI

Acciai per getti - gli acciai per getti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10293 (D.M. 17.01.2018).

Profilati in acciaio - per carpenteria per i laminati, per i tubi senza saldatura e per i tubi saldati da utilizzare nella costruzione di strutture metalliche devono possedere marcatura CE (con livello di attestazione 2+) ed essere conformi ai requisiti della seguente normativa europea armonizzata:

- per i laminati: UNI EN 10025
- per i tubi senza saldatura: UNI EN 10210
- per i tubi saldati.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di cui al co.1 lett. k) del presente articolo.

Profilati in acciaio per infissi - i profilati in acciaio per infissi dovranno essere fabbricati con un acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe37A previsto dalla norma UNI EN 10025, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate in progetto o indicate dalla D.L..

ACCIAI INOSSIDABILI

- I getti di acciaio inossidabile dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10213;
- I profilati in acciaio inossidabile dovranno corrispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI 10233-6.

Secondo le prescrizioni correnti degli organi di controllo e tutela igienico sanitaria, le tubazioni, i manufatti in acciaio (pezzi speciali, le scale, ecc.), che dovranno entrare in contatto con acqua potabile, dovranno essere in acciaio inox del tipo ASI 316L (X2CrNiMo1712 secondo le UNI EN 10088-1).

Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (Passitest), i profilati in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze).

ACCIAI PER CEMENTO ARMATO ORDINARIO E PRECOMPRESSO

Gli acciai per calcestruzzo armato (anche inossidabili e zincati) dovranno rispondere alle prescrizioni del D.M. 17.01.2018.

Per le modalità di controllo ed accettazione, del ferro d'armatura, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui al co.1 lett j) del presente articolo.

Bulloneria in acciaio - I bulloni in acciaio dovranno essere conformi alle norme UNI 3740-1 e per quelli da utilizzare per la costruzione di strutture in acciaio, alle prescrizioni del

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 13 di 76 totali</i>	

D.M. 17.01.2018

Ghisa grigia - La ghisa grigia per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1561.

Ghisa sferoidale - La ghisa sferoidale per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1563.

Piombo - I pani e i laminati in piombo dovranno essere conformi rispettivamente alle norme UNI 3165 e UNI 6450.

Rame - Il rame dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1982.

Zinco - Lo zinco e le leghe di zinco dovranno corrispondere per qualità, prescrizioni alle norme UNI EN 1179 e Uni EN 13283.

Zincatura - Per la zincatura di materiali da costruzioni quali laminati, tubazioni e fili in acciaio dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10326, UNI EN 10240 e UNI EN 10244.

ALLUMINIO E LEGHE DI ALLUMINIO

Barre, tubi e profilati estrusi - i profilati di alluminio e sue leghe dovranno essere conformi alla norma UNI EN 755-1.

Profilati per serramenti - I serramenti di alluminio e sue leghe dovranno essere conformi alla norma UNI 3952.

ELEMENTI IN LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi di laterizio dovranno rispondere ai requisiti di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n. 2233.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, gli elementi resistenti artificiali devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17.01.2018.

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, unitamente a quelle della norma UNI EN 771 - 1.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature fino al limite rispondente alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

MATERIALI PER PAVIMENTAZIONE

Le piastrelle in ceramica per rivestimento e pavimentazione dovranno rispondere alle

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 14 di 76 totali</i>	

prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411; quelle per pavimentazione dovranno rispondere anche ai requisiti di cui R.D. 16.11.1939 n. 2234.

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

MANUFATTI IN GRÈS CERAMICO

I tubi e gli elementi complementari di grès ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295/1, UNI EN 295/2, UNI EN 295/3, UNI EN 295/4, UNI EN 295/5 e UNI EN 295/6. I mattoni, le mattonelle e i fondi fogna di grès per condotte di liquidi dovranno essere conformi alla norma UNI 9459.

Le piastrelle in gres ceramico antisdrucchiolo per pavimentazione dovranno corrispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411

LEGNAMI

I legnami di qualunque essenza, da impiegare in opere stabili o provvisorie dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al D.M. 30.10.1912.

I legnami dovranno corrispondere alle normative UNI 2853, UNI 2854, UNI 3517 e UNI 3917.

ELASTOMERI

Elastomeri per guarnizioni di tenuta - gli elastomeri utilizzati per la fabbricazione delle guarnizioni ad anello elastomerico compatto avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 681-1 e aggiornamenti.

Elastomeri per appoggi strutturali - gli elastomeri utilizzati per gli appoggi strutturali dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1337-1 e UNI EN 1337-3.

BITUMI, ASFALTI E CATRAMI

Bitumi - i bitumi liquidi per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 12591. I bitumi modificati per uso stradale devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 14023.

Le emulsioni bituminose da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13808.

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere alle prescrizioni della norma UNI 4157.

Asfalti - la polvere di roccia asphaltica da utilizzare per usi stradali dovrà essere conforme alle «norme per l'accettazione delle polveri asphaltiche per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 6» del CNR, ultima edizione.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 15 di 76 totali</i>	

Gli asfalti colati e le malte asfaltiche per impermeabilizzazioni devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 5654 e UNI 5660.

Il mastice di rocce asfaltiche e il mastice di asfalto sintetico necessari alla preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 4377 e UNI 4378.

Catrami - i catrami da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 1» del CNR, ultima edizione.

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

Per quanto riguarda le caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI relativa all'uso e al prodotto prescritto oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori espressamente accettati dalla Direzione dei lavori.

Manti prefabbricati bituminosi – le membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture devono essere conformi alla norma UNI EN 1107-1.

PRODOTTI IN VETRO

Per le loro caratteristiche si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7/96.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

PRODOTTI IN GEOTESSILE

I prodotti geotessili dovranno essere conformi alle norme UNI 8279, UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

b) Prelievo e conservazione dei campioni

1. L'assuntore ha l'obbligo di far eseguire tutte le prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi disposte dalla D.L..

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 16 di 76 totali</i>	

- 2.** Dette prove dovranno effettuarsi presso un Laboratorio ufficialmente riconosciuto.
- 3.** Il prelievo dei campioni sarà fatto in conformità alle norme e secondo le disposizioni della D.L..
- 4.** Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici della Stazione Appaltante, munendoli di suggelli e firme della D.L. e dell'assuntore, nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

MASSI CICLOPICI

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e il loro peso di volume dovrà essere maggiore o uguale a 25kN/m, il peso specifico p dovrà essere maggiore o uguale 26 kN/m ed il grado di compattezza $C = P/p$ sarà maggiore o uguale 0.95.

La categoria di massi è la seguente:

- peso singolo di 50 - 1.000 kg (1a categoria)

I massi in pietra naturale calcarea o lavica per scogliere, debbono avere peso specifico di circa $2,4 \div 2,5$ t/mc, essere di roccia viva e resistente non alterabile all'azione dell'acqua.

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le UNI EN 13383-1 Aggregati per opere di protezione (armourstone), relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso.

L'Impresa deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, cosa come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma. Le scogliere devono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni previste dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione Lavori.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 17 di 76 totali</i>	

Art.2. OPERE CIVILI

Il progetto esecutivo è stato redatto sulla base delle NTC 2018.

c) Generalità

Il presente disciplinare riporta le prescrizioni tecniche (sui materiali impiegati, sulla loro progettazione e prescrizione e la relativa messa in opera), le prove di qualifica e le norme di riferimento sia per il calcestruzzo sia per l'acciaio tondo da cemento armato da utilizzare per la realizzazione di manufatti che devono entrare in contatto con acque reflue di origine urbana.

In questo caso le prescrizioni tecniche, oltre a preservare il calcestruzzo armato dal degrado promosso dalle innumerevoli sostanze aggressive presenti nelle acque di fognatura, devono garantire anche l'esigenza della tenuta idraulica poiché le acque reflue possono contenere sostanze nocive per l'ambiente e per le quali risulta di particolare importanza evitare perdite che possono inquinare le acque di falda o i terreni circostanti le strutture.

I requisiti dei materiali devono essere individuati in fase di progetto e riportati sotto forma di prescrizioni all'interno de:

- *Gli elaborati grafici di progetto*
- *La relazione tecnica sui materiali*, nella quale tra l'altro lo stesso team di progettazione, secondo il D.M. 2008, deve indicare anche le regole e la durata della maturazione del calcestruzzo

I Produttori di calcestruzzo preconfezionato, in accordo a quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.17/01/18), dovranno possedere impianti dotati di un **Sistema di Controllo della Produzione (FPC)** effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato che opera in coerenza con la UNI EN 45012.

I produttori di acciaio tondo per cemento armato, per ogni loro prodotto, dovranno possedere l'Attestato di Qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e dovranno essere inseriti nel Catalogo Ufficiale dei Prodotti Qualificati reso disponibile dal Servizio tecnico Centrale.

Per quanto non specificato presente nel disciplinare, si fa riferimento alla normativa indicata nel paragrafo successivo.

d) Normativa di riferimento

D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per Costruzioni

Circolare 21/01/2019 n. 7/CSLLPP

Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato

Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale

Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza

D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 18 di 76 totali</i>	

<i>UNI EN 206-1:2006</i>	Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
<i>UNI 11104:2004</i>	Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
<i>UNI EN 197-1: 2006</i>	Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
<i>UNI 9156</i>	Cementi resistenti ai solfati
<i>UNI 9606</i>	Cementi resistenti al dilavamento della calce
<i>ISO 9001:2000</i>	Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
<i>UNI EN 12620</i>	Aggregati per calcestruzzo
<i>UNI 8520 Parte 1 e 2</i>	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
<i>UNI EN 1008:2003</i>	Acqua d'impasto per il calcestruzzo
<i>UNI EN 934-2</i>	Additivi per calcestruzzo
<i>UNI EN 450</i>	Ceneri volanti per calcestruzzo
<i>UNI-EN 13263 Parte 1 e 2</i>	Fumi di silice per calcestruzzo
<i>UNI EN 12350-2</i>	Determinazione dell'abbassamento al cono
<i>UNI EN 12350-5</i>	Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
<i>UNI EN 12350-7</i>	Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
<i>UNI 7122</i>	Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
<i>UNI EN 12390 Parte 1,2,3 e 4</i>	Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
<i>prEN 13791</i>	Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera
<i>UNI EN 12504-1:2002</i>	Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
<i>EN 10080 Ed. maggio 2005</i>	Acciaio per cemento armato
<i>UNI EN ISO 15630 -1/2</i>	Acciai per cemento armato: Metodi di prova
<i>EUROCODICE 2- UNI ENV 1992</i>	Progettazione delle strutture in c.a.
<i>UNI ENV 13670-1</i>	Execution of concrete structures
<i>UNI 8866</i>	Disarmanti

e) Scavi in genere

1. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al Decreto Ministeriale 11.03.1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo della Direzione Lavori.

2. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a procedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 19 di 76 totali</i>	

3. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

4. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche.

5. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell'area di cantiere, in modo da non costituire intralcio, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

6. La direzione dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

f) Scavi di fondazione o in trincea

1. Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti e, in generale, quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente punto 2.0, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

2. In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

3. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

4. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Ente Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

5. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

6. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

7. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai,

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 20 di 76 totali</i>	

ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

8. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

9. Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte e assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore dei lavori, essendo compensate con il prezzo di elenco per lo scavo.

10. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali.

11. Potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Appaltatore dei lavori dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto, interno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, e al necessario costipamento di quest'ultimo.

12. Per aumentare la superficie di appoggio, la Direzione dei Lavori potrà ordinare, per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Appaltatore dei lavori, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

13. Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre il limite massimo di cm 20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dei lavori dovrà provvedere, a sua cura e spese, nell'esaurimento dell'acqua coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

14. L'Appaltatore dei lavori dovrà provvedere, a sua cura, spesa e iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

15. Il legname (o altro materiale) impiegato a tale scopo, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Appaltatore dei lavori, che potrà perciò recuperarlo a opera compiuta.

16. Nessun compenso spetta all'Appaltatore dei lavori se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, o anche totalmente negativo.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 21 di 76 totali</i>	

17. Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

g) Drenaggi e opere di aggettamento

1. I manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto. Perciò, in caso di necessità, si collocherà sotto il piano di fondazione un canaletto o un tubo di drenaggio o una platea formata da file staccate di conci di calcestruzzo, così da ottenere, con l'impiego di pompe o naturalmente, l'abbassamento della falda freatica sotto il piano di fondazione. Sopra i tubi di drenaggio si stenderà uno strato di ghiaia; sui conci si collocheranno lastre per la copertura dei relativi canaletti, e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si comincerà la gettata di fondazione.

2. Gli scavi dovranno, di norma, essere eseguiti da valle verso monte per consentire lo smaltimento delle acque a deflusso naturale. Quando questo sia possibile, l'Appaltatore non avrà diritto di alcun particolare compenso per aggettamenti.

3. Nel caso si dovesse provvedere all'aggettamento degli scavi o all'abbassamento artificiale della falda con pozzi drenanti, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione i mezzi d'opera occorrenti.

4. La Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, le località di impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. Qualora tuttavia l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti a evitare il recapito di acque superficiali entro gli scavi, l'aggettamento sarà a totale suo carico.

5. Per le opere di cui trattasi, sono a carico dell'Appaltatore le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni e i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio - da un punto all'altro dei lavori - dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico.

6. Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

7. L'Appaltatore è obbligato ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerli tali per tutta la durata dell'impiego.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 22 di 76 totali</i>	

8. Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'Appaltatore - a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso oltre quello stabilito dall'Elenco Prezzi - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

9. L'Appaltatore sarà inoltre ritenuto responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

h) Rilevati e rinterri

1. Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

2. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei della direzione dei lavori.

3. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

4. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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

6. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

7. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 23 di 76 totali</i>	

8. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

9. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

i) Casseforme

1. Le casseforme dovranno avere una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbimento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

2. Per assicurare la qualità del getto e le tolleranze imposte dovrà essere utilizzata una cassaforma a telaio in acciaio con pannello a contatto con il getto in multistrato fenolico; altezza degli elementi a telaio fino a 2,50 m, larghezza fino a 1,00 m con struttura in grado di assicurare una pressione ammissibile del calcestruzzo fresco di 60 kN/m². I pannelli devono essere collegati con congiunzione a morsa per allineamento e serraggio ermetico degli elementi a telaio.

3. Altri materiali suggeriti dall'Appaltatore, conformi alle specifiche di cui al punto 2, potranno essere utilizzati previa autorizzazione scritta dalla D.L.

4. Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia e/o acqua del calcestruzzo.

5. Tutte le facce delle casseforme per le superfici che verranno a contatto con il liquido e/o destinate a rimanere "faccia a vista" dovranno essere pulite e trattate con sostanze anti-adesive scasseranti approvate dalla D.L.

6. Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitati mediante smussi di 25 per 25 mm, salvo diversamente specificato.

7. Tutte le legature o i mezzi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in fase di disarmo o nel tempo, la tenuta idraulica.

8. Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali dovrà distare dalla faccia della superficie, che verrà a contatto col liquido, meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 24 di 76 totali</i>	

9. Normalmente, come distanziatori per casseri, si useranno tubi stellari in P.V.C. con coni d'appoggio dello stesso materiale, infine sigillati mediante malta addizionata con malta di ripresa e tappo in P.V.C. morbido.

10. Dovranno essere tassativamente evitati ferri passanti le pareti in cls che non possano essere totalmente eliminati a maturazione avvenuta.

11. Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri, che verranno infine chiusi con tappi appositi dello stesso materiale.

12. Le casseforme non saranno asportate finché il calcestruzzo non avrà raggiunto consistenza sufficiente a sopportare il peso proprio e ogni eventuale altro carico che gravi su di esso, secondo le norme vigenti e, o a giudizio della D.L..

13. Nell'asportare le casseforme bisognerà porre attenzione a non rovinare il calcestruzzo.

j) Esecuzione dei getti

1. Tutte le opere in c.a. dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative vigenti in materia ed in particolar modo del D.M. del 17.01.2018.

2. È fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (platee, travi, solette) che, per necessità strutturali, debbano garantire un comportamento monolitico, dovrà essere eseguito senza riprese.

3. Pertanto, l'Appaltatore organizzerà il lavoro in modo tale da assicurare un'esecuzione di getto continuo e senza interruzione (per pasti o imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo a insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa o male addestrata).

4. Il calcestruzzo sarà depositato, per quanto possibile, nella sua posizione finale al fine di evitare rimaneggiamenti o scorrimenti ulteriori.

5. Il calcestruzzo sarà gettato e vibrato procedendo a strati orizzontali, regolari e continui, di altezza non superiore a 25 cm, se costipato a mano, e non superiori a 50 cm se costipato con vibratori meccanici. Sarà evitato un eccesso di vibrazione, causa la segregazione di boiaccia e di perdita di materiali attraverso la casseratura.

6. Per tutte le opere destinate a contenere acqua è prescritto l'uso di vibratori meccanici ad immersione.

7. Il calcestruzzo potrà essere gettato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale potrà essere sistemato in modo da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 25 di 76 totali</i>	

8. Particolare cura sarà data alla scelta dell'appropriata granulometria e del giusto contenuto d'acqua.

k) Getti in presenza d'acqua

1. In genere i getti in presenza d'acqua non saranno permessi. Se tale operazione risulterà inevitabile, l'Appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della D.L.. I metodi per l'esecuzione dei getti in presenza d'acqua potranno essere di vario tipo purché garantiscano la perfetta qualità del calcestruzzo.

2. In ogni caso il metodo adottato dovrà essere approvato dalla D.L..

l) Giunti

1. L'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. prima dell'inizio della costruzione, il suo programma riguardo alle successive fasi dei getti e le posizioni in cui intenderà eseguire i giunti orizzontali o verticali, a tenuta idraulica o non a tenuta idraulica.

m) Controllo della qualità del calcestruzzo

1. L'Appaltatore dovrà prendere tutte le misure necessarie per garantire l'uniformità della qualità dei materiali e delle lavorazioni.

2. I controlli sul conglomerato sono a cura e spese dell'Appaltatore e devono essere esposti conformemente a quanto disposto dalle norme vigenti, nonché secondo le indicazioni della D.L..

3. I campioni per l'esecuzione delle prove saranno presi in considerazione solo se prelevati in contraddittorio.

CALCESTRUZZO FRESCO

1. Ogni provino dovrà essere contrassegnato con una sigla e accompagnato da un verbale in modo tale che si possano conoscere, oltre alle località e alla denominazione del cantiere, la composizione del calcestruzzo, la data e l'ora del prelevamento e la posizione in opera del calcestruzzo da cui si è fatto il prelievo.

2. Detti campioni saranno conservati dall'Appaltatore e indicati alla D.L.. Le analisi e le prove saranno effettuate presso Laboratori ufficiali ed i risultati, ottenuti presso questi ultimi, saranno i soli riconosciuti validi a tutti gli effetti.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 26 di 76 totali</i>	

CALCESTRUZZO INDURITO

- 1.** La D.L. può esigere, laddove esistano dubbi sulla qualità del calcestruzzo messo in opera, che vengano prelevati campioni cilindrici mediante carotaggio con sonde a corona.
- 2.** Il numero dei campioni ed i punti ove prelevarli saranno stabiliti dalla D.L..

CONTROLLI SULLE BARRE DI ACCIAIO

- 1.** A cura e spese dell'Appaltatore dovranno eseguirsi prove di carattere statistico, come previsto dalle norme vigenti sulle barre adoperate in cantiere, nonché secondo le indicazioni della D.L..

n) Finiture

IRREGOLARITÀ BRUSCHE

- 1.** Le irregolarità brusche sono superfici sporgenti o rientranti dovute ai difetti nelle casseforme, installazione sbagliata o spostamenti delle casseforme durante l'esecuzione dei getti.

IRREGOLARITÀ GRADUALI

- 1.** Le irregolarità graduali sono disuniformità dell'allineamento in senso verticale o in senso orizzontale che non siano brusche. Tutte le irregolarità superficiali graduali saranno rilevate con righello di 1,50 m.

FINITURA SUPERFICI CASSERATE

- 1.** Le superfici dovranno essere lisce, uniformi, prive di fori, di vespai e di difetti similari.
- 2.** Subito dopo il disarmo delle casseforme le superfici saranno ispezionate dalla D.L. e tutti i difetti e le irregolarità saranno riportati entro i limiti mediante sgrossatura meccanica.
- 3.** Il progetto prevede i due seguenti tipi di tolleranza nelle irregolarità per le superfici casserate, in funzione tipo di finitura:

- *Finitura F 1*

Questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici che saranno ricoperte con terra od altro materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità graduali inferiori a 2,0 cm.

- *Finitura F 2*

Per questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici destinate alla vista o contro le quali scorre l'acqua ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità brusche, inferiori a 0,3 cm: irregolarità graduali inferiori a 1,0 cm.

- *Finitura superfici non casserate*

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
<i>Pag. 27 di 76 totali</i>			

Per tutte le superfici non cassetate il progetto prevede la finitura del getto a "frattazzo". Il tipo di finitura in parola si ottiene nel seguente modo.

Dopo la vibrazione la superficie di calcestruzzo viene portata a livello mediante staggia, asportando il calcestruzzo sopra livello. Dopo di che la superficie viene lisciata con frattazzo finché la superficie acquisterà un'apparenza uniforme e priva dei segni del frattazzo stesso; se necessario verranno aggiunte od asportate piccole quantità di calcestruzzo per ottenere il risultato voluto.

Particolare cura dovrà essere posta per la fornitura delle solette dei fondi vasca e delle altre strutture su cui scorre l'acqua.

Essi dovranno avere superfici regolari e a pendenza costante affinché non si formino ristagni.

La tolleranza ammessa per tali tipi di opere, saranno:

- irregolarità brusche, inferiore a 0,2 cm.;
- irregolarità graduali, inferiore a 0,5 cm.

o) Tolleranze nell'esecuzione delle opere

1. Le tolleranze qui specificate si riferiscono a differenza di quote e/o livello, riscontrabili fra il disegno approvato e l'opera realizzata.

2. La D.L. può ordinare la riparazione o la demolizione e ricostruzione delle opere o parte di esse, che non rientrano nelle tolleranze ammesse.

3. In conseguenza di ciò l'Appaltatore non potrà pretendere alcun indennizzo e rimarrà responsabile di ogni ritardo.

4. Le tolleranze si riferiscono alle opere costruite, senza tener conto delle irregolarità superficiali.

5. Si considerano 3 tipi di tolleranza:

A - Tolleranza su elementi singoli

- Variazioni di verticalità rilevata su pilastri, pareti, spigoli etc.:

ALTEZZA	TOLLERANZA MASSIMA AMMESSA
h 3,00 m	T 0,5 cm
h 6,00 m	T 1,0 cm
h 15,00 cm	T 2,0 cm

- Variazione di dimensioni nelle sezioni, rilevate su travi, solette, pilastri, pare-ti etc.:

$$T = + 1 \text{ cm}$$

- Variazione del ricoprimento di calcestruzzo prescritto per i ferri e/o le reti di armatura:

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
<i>Pag. 28 di 76 totali</i>			

T = 0,5 cm

B - Tolleranza fra più elementi di una stessa opera

- Variazione di misure planimetriche nella posizione reciproca di fondazioni, (travi, pilastri, pareti etc.)

DISTANZA	TOLLERANZA MAX AMMESSE
----------	------------------------

D 6 m	T 0,5 cm
-------	----------

D 15 m	T 1,5 cm
--------	----------

- Variazione di misure in altezza nella posizione reciproca da "pavimento-soffitto":

ALTEZZA	TOLLERANZA MAX AMMESSE
---------	------------------------

h 3,00 m	T 0,5 cm
----------	----------

h 6,00 m	T 1,0 cm
----------	----------

h 15,00 m	T 2,0 cm
-----------	----------

- Variazione di orizzontalità e deviazione delle pendenze nella posizione reciproca di travi, solette, copertura etc.:

D 3,00 m	T 0,50 cm
----------	-----------

D 6,00 m	T 1,00 cm
----------	-----------

D 15,00 m	T 2,00 cm
-----------	-----------

C - Tolleranza fra l'opera e i capisaldi di riferimento.

p) Prescrizioni particolari per vasche in cls

1. Nella realizzazione di vasche in calcestruzzo armato dovranno essere osservate le prescrizioni riportate nei punti seguenti.

2. L'uso di additivi sarà consentito con adeguate precauzioni e se potrà essere provato sperimentalmente che il prodotto aggiunto non altera le qualità richieste al calcestruzzo e non danneggia le armature; si consentirà l'uso di additivi fluidificanti per diminuire la quantità di acqua occorrente per l'impasto e conseguentemente il successivo ritiro.

3. Gli additivi per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo potranno essere impiegati secondo le prescrizioni del produttore, sulla base di prove di laboratorio ufficiale che attestino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti e ne garantiscano la qualità e la costanza di caratteristiche nel tempo.

4. I casseri dovranno presentare una rigidità sufficiente a resistere, senza cedimenti o deformazioni dannose, ai carichi da sopportare durante l'esecuzione dei lavori; dovranno tuttavia tenere conto delle deformazioni risultanti nel corso della costruzione.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 29 di 76 totali</i>	

5. Immediatamente prima del getto, i casseri saranno puliti con cura e, qualora siano composti da legname non trattato in modo speciale, saranno abbondantemente inaffiati. Eventuali casseri in legno rattato, in metallo o in calcestruzzo saranno trattati con un prodotto di sformatura, avente caratteristiche tali da non colare sulle superfici verticali dei casseri e da non impedire ulteriori riprese nel cls.

6. I distanziali dovranno essere di tipo idoneo ad evitare la filtrazione dei liquidi ad opera eseguita (ad esempio in ferro con successivo taglio a raso ed intonacatura), non sarà ammesso l'uso di distanziali di legno.

7. Riguardo alla posa in opera del conglomerato cementizio, si precisa che il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e verrà steso in strati orizzontali dello spessore da 20 a 50 cm a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva vibratura. La vibratura avverrà immergendo il vibratore verticalmente in punti distinti fra loro da 40 a 80 cm, ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata, in modo da non lasciare fori o impronte nel conglomerato.

8. Affinché il getto sia considerato monolitico il tempo trascorso fra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non deve superare le tre ore. Nel caso in cui l'interruzione superi le tre ore, e non sia stato utilizzato un additivo ritardante, si stenderà sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia con cemento) dello spessore di 1÷2 cm con un dosaggio di cemento di almeno kg 600/mc.

9. Le riprese di getto saranno indicate nei disegni esecutivi delle strutture.

10. Se le circostanze richiederanno l'esecuzione di riprese non previste in progetto, dovrà essere informato il direttore lavori. Se il getto viene ripreso a partire da una superficie di calcestruzzo che abbia già fatto presa, lo strato superficiale sarà messo a vivo con mezzo adatto e pulito correttamente. L'aderenza dei nuovi getti ai preesistenti sarà favorita mediante incollaggio con resine epossidiche; le norme e le modalità del loro impiego saranno quelle prescritte alla ditta fornitrice, secondo le indicazioni del direttore dei lavori.

11. I giunti a tenuta d'acqua (water-stop) verranno utilizzati per le riprese di getto tra fondi e pareti, o per riprese tra pareti verticali ortogonali.

12. Si prescrivono giunti del tipo a base di bentonite sodica e gomma butilica, in grado di rigonfiare se messi a contatto con l'acqua, per i quali non è richiesta la realizzazione di una apposita sede per la messa in opera.

13. Il water-stop sarà fornito in rotoli autoadesivi e sarà applicato sulla superficie del calcestruzzo finito ad una distanza di almeno 8 cm dalla superficie verso l'acqua, fissandolo mediante chiodatura a sparo o con martello. Rimarrà quindi inglobato nel secondo getto di calcestruzzo, in modo che se raggiunto dall'acqua, si espande sigillando tutte le porosità ed eventuali microfessurazioni in corrispondenza del giunto.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 30 di 76 totali</i>	

q) Strutture in carpenteria metallica

1. OGGETTO DELLA FORNITURA

La fornitura comprenderà:

- a) Disegno d'assieme con marche di tutti gli elementi costituenti la struttura
- b) Disegni di dettaglio mostranti tutti gli elementi con le proprie caratteristiche di dettaglio e forature.
- c) Calcolo e sviluppo dei giunti bullonati e/o saldati, sulla base del momento e del taglio alle estremità degli elementi da giuntare, sulla base dei calcoli statici dell'Appaltatore.
- d) Materiali, lavorazione e preassiematura d'officina, marcatura, imballaggio, carico, trasporto e montaggio.
- e) Trattamento delle superfici come indicato ai punti successivi.
- f) Tirafondi per l'ancoraggio alle fondazioni, bulloni, dadi e rondelle per il fissaggio delle apparecchiature alle strutture oltre a quelli necessari alle giunzioni di forza e/o di montaggio.
- g) Liste dei materiali con pesi relativi e totali, per ogni complesso strutturale.

1.1 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Il materiale sarà acciaio tipo "Fe 360B FN" secondo EN 10025.

I bulloni per le giunzioni principali saranno ad alta resistenza tipo 8.8 UNI EN 14399 con dadi ad alta resistenza tipo 6S.

Le caratteristiche dei materiali dovranno essere garantite dai seguenti documenti, definiti e prescritti dalla norma UNI EN 10021:

- a) Certificato di conformità all'ordinazione, per profilati di altezza inferiore a 200 mm;
- b) Certificato di controllo per profilati di altezza superiore a 200 mm. Il certificato di controllo (v. UNI citata) è un documento col quale il produttore certifica che i prodotti forniti sono conformi a quanto citato nell'ordine e nel quale egli fornisce i risultati di tutte le prove prescritte che sono state effettuate su campioni prelevati dai prodotti forniti.

Tutti i materiali saranno esenti da difetti di qualsiasi genere conseguenti alla movimentazione interna od esterna all'officina.

2. NORME DI ESECUZIONE DEI LAVORI

2.1 FABBRICAZIONE

Le connessioni fra i vari componenti dovranno essere saldate o bullonate conformemente a quanto richiesto nel Capitolato.

Lamiere striate e grigliati saranno tagliati a misura in officina. I giunti tra le lamiere o tra i grigliati non debbono cadere fuori delle travi di sostegno. Dovrà essere eliminata ogni irregolarità superficiale degli elementi lavorati (lambi taglienti, sbavature, spigoli

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 31 di 76 totali</i>	

acuminati, etc.). Tutti i cordoni di saldatura saranno accuratamente puliti da qualsiasi residuo di scoria.

Le marcature dovranno essere eseguite mediante punzonatura. Le marcature mediante verniciatura non sono accettate. Il contrassegno di marcatura dovrà contenere il numero del disegno a cui si riferisce e la marca del pezzo stesso. Dette marcature dovranno essere contornate con un riquadro in vernice bianca, in modo che risultino facilmente reperibili in cantiere. In caso di costruzione di più di un complesso strutturale, i contorni delle marcature dovranno essere di colore diverso.

Al fine di assicurare la regolarità di montaggio delle strutture in cantiere, prima della loro consegna saranno eseguite in officina prove di assiematura, più complete possibili, in accordo a quanto previsto nel punto successivo.

Tutti i collegamenti dovranno potersi effettuare in forma provvisoria mediante imbastitura con bulloni o spinotti, in modo da consentire che i vari elementi vengano allocati nella esatta posizione.

Gli elementi di imbastitura saranno dimensionati a cura dell'Appaltatore.

Posizione e diametro dei fori di montaggio dovranno essere tali da consentire l'assiematura senza dover effettuare operazioni supplementari in cantiere, come forature, o alesature e simili. Nella fornitura sono compresi bulloni, dadi e rondelle di montaggio necessari, con una eccedenza di almeno il 5% sul fabbisogno.

Salvo contraria prescrizione le strutture saranno consegnate nel più avanzato stato di prefabbricazione, compatibile con la scelta dei mezzi di trasporto, in ogni caso tale da favorire la realizzazione di un rapido montaggio di cantiere.

Le connessioni eseguite nello stadio di prefabbricazione potranno essere saldate, salvo diversa indicazione sui disegni, e sempre su approvazione della Committente.

2.2 FINITURA SUPERFICIALE

Le carpenterie dovranno essere zincate a caldo per immersione, secondo norma UNI 5744 (spessore minimo di zincatura a caldo: 500 g/m²).

La bulloneria sfusa sarà racchiusa in casse indicanti in almeno due punti con vernice resistente all'acqua, il numero del disegno della Committente, il tipo e la qualità dei bulloni contenuti; di norma ogni cassetta dovrà contenere un unico tipo di bullone.

2.3 CONTROLLI

Durante il corso del lavoro, al momento dell'arrivo del materiale in cantiere, gli elementi della fornitura saranno ispezionati dalla Direzione Lavori che accerterà:

- la rispondenza dei materiali come caratteristiche meccaniche e chimiche;
- la rispondenza dimensionale dei singoli materiali usati;
- la rispondenza dimensionale della struttura nel suo insieme;
- l'idoneità dei saldatori addetti al lavoro mediante le prove di qualificazione;
- la corretta esecuzione delle connessioni (saldate e/o bullonate);
- il grado di preassiematura;

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 32 di 76 totali</i>	

- la corretta esecuzione della preparazione superficiale;
- la corretta esecuzione della marcatura dei pezzi;
- la corretta esecuzione dell'imbballaggio e della preparazione alla spedizione.

I singoli controlli avverranno sulla falsariga di quanto riportato nei paragrafi seguenti.

2.3.1 Controlli sui materiali

La Direzione Lavori farà sui materiali gli accertamenti atti a stabilire l'idoneità dei materiali stessi; esaminerà i certificati di prova esibiti dall'Appaltatore e potrà richiedere eventuali prove supplementari che ritenesse necessarie in caso di inadeguatezza o incompletezza della certificazione presentata; tali ulteriori prove saranno a carico dell'Appaltatore. I materiali che al controllo risultassero non conformi dovranno essere sostituiti dall'Appaltatore.

2.3.2 Controlli dimensionali sui singoli pezzi

Sarà eseguito un controllo sul 5% dei pezzi di ogni lotto presentato al collaudo; in caso di riscontro di errori, tale percentuale sarà incrementata nel modo seguente:

- 10% in caso di 1 errore
- 20% in caso di 2 errori
- 40% in caso di 3 errori
- 80% in caso di 4 errori

2.3.3 Controlli dimensionali d'insieme

Saranno eseguite prove di montaggio in bianco per interi complessi strutturali o parte di essi.

2.3.4 Altri controlli

La D.L. eseguirà controlli visivi sulla qualità della fabbricazione e dell'esecuzione delle connessioni. In particolare, verrà controllata la corretta esecuzione delle sagomature e delle forature, delle saldature, della preparazione superficiale, delle marcature.

Le saldature, ove richiesto dalla Direzione Lavori, saranno sottoposte a controlli non distruttivi per verificarne l'idoneità.

3. LAVORI DI MONTAGGIO

Le prescrizioni tecniche indicate nella presente specifica, non malleveranno l'Appaltatore dalle responsabilità e conseguenze derivategli dalla esecuzione delle opere a lui affidate.

Per quanto riguarda le opere vive da eseguire in cantiere per predisporre le attrezzature di sollevamento, l'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori e al Coordinatore per la sicurezza

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 33 di 76 totali</i>	

in fase di esecuzione, la lista dettagliata delle attrezzature principali, quali grosse gru mobili, gru fisse e scorrevoli, argani, falconi o derrick e simili.

Per quanto concerne l'impiego delle gru semoventi (autocarrate e a cingoli) l'Appaltatore indicherà i percorsi e le aree operative previste per questi mezzi.

La Direzione Lavori fornirà le indicazioni relative alla portanza e allo stato del terreno che l'Appaltatore terrà in conto nel decidere circa l'opportunità di impiego di un certo tipo di macchina. Se non disposto diversamente, qualsiasi opera temporanea necessaria alla viabilità dei mezzi (ad esclusione delle strade principali e definitive) sarà a carico dell'Appaltatore.

La Committente e la Direzione Lavori non potranno essere ritenute responsabili per danni derivati all'Appaltatore e/o da questi procurati ad altri, nel caso che le condizioni del terreno non siano state tenute in conto prima di eseguire il lavoro.

Per quanto concerne l'impiego di falconi e/o derrick e dei relativi argani, l'Appaltatore sottoporrà all'esame e all'approvazione della Direzione Lavori, uno studio dettagliato della sistemazione di dette attrezzature nell'area dell'impianto e indicherà le manovre previste per il sollevamento delle apparecchiature facenti parte dell'impianto. L'Appaltatore indicherà dettagliatamente la posizione degli stralli (venti) di sostegno dei falconi e dei derrick, gli sforzi sulle funi degli stralli (venti) e su quelle di tiro nonché le dimensioni, le posizioni, i momenti e le spinte gravanti sulle fondazioni dei falconi e degli argani.

Indicherà pure le dimensioni e i pesi dei corpi morti d'ancoraggio degli stralli (venti).

Saranno a totale carico dell'Appaltatore tutte le spese di trasporto in opera e d'installazione di dette attrezzature nonché le spese per lo smontaggio e trasporto a fine lavori, ivi comprese le spese per l'esecuzione delle fondazioni necessarie e la loro demolizione e/o rimozione a fine lavori.

L'approvazione della Direzione Lavori dei progetti relativi all'installazione dei falconi non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità nel caso si verificassero incidenti e pertanto le spese per risarcimento di danni procurati dalle sue attrezzature ad opere, esistenti all'atto dell'incidente, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Prima di iniziare la manovra di sollevamento, l'Appaltatore dovrà eseguire le seguenti verifiche e lavori preparatori:

- Controllare gli assi e l'elevazione della fondazione sulla quale si dovrà montare la struttura.
- Verificare che i bulloni di fondazione siano stati correttamente montati, per quanto riguarda il posizionamento, il numero, il diametro dei bulloni e la sporgenza dalla fondazione, la lunghezza delle filettature e la buona scorrevolezza delle rondelle e dei dadi di bloccaggio;
- Provvedere ad una buona lubrificazione delle filettature dei bulloni e dei dadi;
- Verificare che la quota d'elevazione misurata sulla piastra di ancoraggio sia corretta (DIMA);

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
<i>Pag. 34 di 76 totali</i>			

- Verificare che tutte le parti dell'attrezzatura di sollevamento siano in ottima efficienza e che tutto sia predisposto in modo che la manovra venga completata nel più breve tempo possibile e comunque nella giornata di inizio della stessa.

a) *Montaggio di strutture metalliche*

Durante l'installazione dei diversi pezzi e/o elementi prefabbricati delle strutture metalliche si dovrà fare attenzione alla verticalità delle colonne di sostegno, all'elevazione del piano di posa ed alla posizione in pianta, ad evitare possibili, ma necessarie demolizioni che potrebbero rendersi necessarie in seguito, per compensare o rimediare ad errori d'installazioni non accettabili.

Nei disegni di montaggio sarà specificato se i giunti tra le travi sono del tipo bullonato, saldato o misto.

Nel caso si dovessero impiegare saldatori elettrici, prima di iniziare i lavori, tutti i saldatori dovranno aver superato gli esami di qualifica previsti per i saldatori di lamiera.

Evitare nei limiti del possibile, l'esecuzione in quota di collegamenti saldati testa a testa e comunque l'esecuzione di saldature in posizione sopra testa.

I piani delle piattaforme, siano essi realizzati con lamiera che con grigliato, dovranno avere attorno a tutte le aperture una lamiera parapiede. Detta lamiera sarà saldata sulla lamiera o sul grigliato delle piattaforme.

Le lamiere salvapiede potranno essere fornite all'Appaltatore sotto forma di ferri piatti commerciali legati in fasci.

Sarà cura dell'Appaltatore eseguire le misurazioni, i tagli e le installazioni, in accordo a quanto richiesto sui disegni di montaggio.

L'Appaltatore installerà pure le scale (inclinate e/o alla marinara) i mancorrenti, gli scalini, le monorotaie nonché la copertura e la tamponatura realizzate con lamiere metalliche e comunque tutto quanto necessario per rendere le strutture funzionali e complete.

L'Appaltatore provvederà alla riparazione dei danni, provocati durante il trasporto, ai materiali prefabbricati, da lui forniti.

b) *Montaggio di scale e passerelle*

In linea di massima le regole imposte per il montaggio delle carpenterie sono applicabili su questo lavoro.

Le scale e passerelle saranno fornite prefabbricate e per quanto compatibile con i mezzi di trasporto, saranno assiate a meno dei mancorrenti, guardacorpo, grigliati e profilati di rinforzo.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore costruirà e installerà piccole strutture e/o passerelle e scale addizionali, costruite in accordo con i disegni che gli verranno dati.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 35 di 76 totali</i>	

3.1 MODALITÀ ESECUTIVE PER LE UNIONI BULLONATE

Tutte le giunzioni delle strutture metalliche, oggetto della presente specifica, saranno di due tipi:

- unioni ad attrito
- unioni per contatto

È vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per bulloni.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del giuoco foro-bullone. Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto.

L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Il serraggio dei bulloni potrà esser fatto mediante chiavi dinamometriche a mano come specificato al punto seguente.

I bulloni potranno essere serrati con chiave a mano e a percussione fino a quando saranno poste a contatto le lamiere interposte fra testa e dado. Si darà poi una rotazione al dado compresa fra 90° e 120° con tolleranze di 60° in più.

Le superfici di contatto al montaggio si dovranno presentare pulite, prive cioè di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso.

Di regola la pulitura dovrà essere eseguita con sabbatura; è ammessa la semplice spazzolatura delle superfici a contatto per giunzioni montate in opera.

Nei giunti flangiati dovranno essere particolarmente curate la planarità ed il parallelismo delle superfici di contatto.

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro dovranno essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Durante il serraggio è opportuno procedere come segue:

- Serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- ripetere l'operazione, come più sopra descritto, serrando completamente i bulloni.

Per verificare l'efficienza dei giunti serrati, il controllo della coppia torcente applicata può essere effettuando in uno dei seguenti modi:

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 36 di 76 totali</i>	

a) si misura con chiave dinamometrica la coppia richiesta per far ruotare ulteriormente di 10° il dado;

b) dopo aver marcato il dado e bullone per identificare la loro posizione relativa, il dado dovrà essere prima allentato con una rotazione almeno pari a 60° e poi riserrato, controllando se l'applicazione della coppia prescritta riporta il dado nella posizione originale.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni dovranno essere controllati.

Di regola il montaggio in opera dovrà essere effettuato con l'ausilio di bulloni provvisori. I dadi dei bulloni definitivi dovranno essere serrati a fondo.

Quando le superfici comprendenti lo spessore da bullonare per una giunzione di forza non abbiano giacitura ortogonale agli assi dei fori, i bulloni devono essere piazzati con interposte rosette cuneiformi, tali da garantire un assetto corretto della testa e del dado e da consentire un serraggio normale.

I giunti ad attrito dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa e il dado del bullone, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

3.1.1 Prove e qualifiche

Tutti i saldatori ed i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati e le prove saranno fatte in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 9606.

Gli elettrodi che l'Appaltatore intende impiegare nei diversi lavori, dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori che potrà richiederne la qualificazione o quanto meno richiederà il bollettino degli esami tecnologici e chimici a cui quella partita di elettrodi è stata sottoposta.

3.1.2 Collaudi

Il collaudo delle strutture metalliche, delle piattaforme e relative scale per operabilità e manutenzione delle apparecchiature, consisterà in:

- controllo dimensionale della costruzione
- verifica della qualità delle saldature
- controllo della verticalità ed allineamento delle colonne montanti
- controlli richiesti dalle autorità competenti in forza delle leggi vigenti relative alle strutture metalliche.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 37 di 76 totali</i>	

3.1.3 Certificati per pratica genio civile

L'Appaltatore dovrà fornire i certificati delle prove meccaniche cui saranno stati sottoposti i campioni dei profili impiegati nella costruzione delle strutture metalliche, come previsto dalla normativa vigente (DM del 17.01.2018).

I certificati rilasciati da laboratorio tecnologico qualificato, dovranno comprendere tutte le prove richieste dall'ufficio del Genio Civile competente, fra cui:

- prove allungamento
- carico allo snervamento
- carico alla rottura
- resilienza.

3.1.4 Oneri ed obblighi dell'Appaltatore

Gli oneri indicati in questa specifica sono a totale carico dell'Appaltatore che li accetta e si impegna a soddisfarli in quanto inclusi nei prezzi contrattuali:

- tutti gli oneri conseguenti alle applicazioni di norme di legge, specifiche tecniche, disegni e/o documenti contrattuali anche se non specificatamente richiamati, ma applicabili per consuetudine e/o perché richiesti dalle autorità locali e/o governative;
- l'onere, le spese e la responsabilità della condotta dei lavori in accordo con le vigenti disposizioni di legge, e con quanto richiesto dalla Committente in materia di disciplina ed organizzazione sul lavoro e con particolare riguardo con quanto richiesto in materia d'igiene e sicurezza sul lavoro;
- l'onere e la spesa per la preparazione ed il mantenimento della documentazione di cantiere necessaria per tutti gli adempimenti di legge;
- tutti gli oneri inerenti alla fornitura dei materiali, compreso carico trasporto e scarico degli stessi presso le aree di lavoro o aree di stoccaggio/assiatura e tutte le successive movimentazioni;
- gli oneri particolari eventualmente derivanti dall'eseguire i lavori in aree sottoposte a vincoli di esercizio e/o in prossimità di strutture esistenti;
- l'onere e le spese per trasporto del materiale di risulta alle apposite discariche indicate dalla Committente;
- l'obbligo di non apportare alcuna variazione a quanto descritto nei documenti contrattuali senza preventiva autorizzazione scritta della Committente;
- l'obbligo, se richiesto dalla Committente, di installazione di segnaletica provvisoria diurna e notturna per la delimitazione dei lavori. Mantenimento in perfetta efficienza della suddetta segnaletica;
- l'obbligo di assumere tutte le cautele necessarie alla corretta e non pericolosa esecuzione dei lavori;
- l'obbligo di comunicare con tempestività alla Committente, che assumerà i provvedimenti del caso qualsiasi anomalia od inconveniente sorti nel corso del lavoro;
- i materiali di consumo per la esecuzione dei lavori come:
 - piastine di livellamento

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 38 di 76 totali</i>	

- malta cementizia di tipo antiritiro, per l'inghisaggio
 - spessori di fondazione
 - ponteggi
 - strutture provvisorie necessarie all'esecuzione del montaggio
 - distribuzione di acqua, energia elettrica;
- personale, materiali di consumo e attrezzature in numero e quantità tali da consentire la esecuzione dei lavori a regola d'arte entro i termini previsti;
 - custodia e guardiana dei materiali da montare;
 - ripresa dei materiali del deposito o trasporto a piè d'opera;
 - opere antinfortunistiche in conformità alle vigenti leggi connesse con la esecuzione dei lavori affidati al montatore;
 - pulizia delle superfici delle strutture, dei coprigiunti e delle eventuali imbottiture nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza;
 - ritocchi sulla pitturazione eseguita in officina in zone danneggiate ed in corrispondenza delle giunzioni effettuate in cantiere;
 - pulizia periodica del cantiere;
 - obbligo di dimostrare con patentini validi o con adatte prove d'arte l'idoneità dei saldatori impiegati;
 - riparazioni ed eliminazioni di difetti riscontrati durante le ispezioni ed i collaudi quando tali difetti eccedano le tolleranze prescritte;
 - sgombero del cantiere, a lavori ultimati, da attrezzature, detriti, materiali residui di proprietà del montatore.

r) Interferenze con i sottoservizi

1. Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore avrà l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso.

2. Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà fare, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione.

3. Dovrà, quindi, avvertire immediatamente l'amministrazione competente e la Direzione dei Lavori.

4. Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

5. Negli attraversamenti trasversali tra condotte di acquedotto e fognatura il tubo dell'acqua deve essere sempre protetto.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 39 di 76 totali</i>	

s) Prova di tenuta di manufatti in calcestruzzo armato

- 1.** La prova di tenuta dei pozzetti e delle vasche consisterà, dopo aver riempito completamente il manufatto con acqua, nella verifica della stazionarietà del livello per sei ore; la variazione ammissibile del livello dovrà essere inferiore a quella corrispondente ad 1 litro per metro quadro di superficie bagnata; superato tale livello l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire le riparazioni occorrenti senza ulteriore compenso e a ripetere la prova.
- 2.** Per i pozzetti e per le vasche di piccola capacità per le quali i tempi di riempimento sono brevi si dovrà attendere circa un'ora affinché il calcestruzzo si saturi di acqua.
- 3.** Successivamente, prima di iniziare la prova, si provvederà a riportare il livello del liquido a quello di massimo riempimento.
- 4.** A seguito di detta prova il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di tenuta idraulica".
- 5.** Resta stabilito che, ove per le vasche la prova di tenuta non possa essere fatta per speciali circostanze, indipendenti dalla volontà dell'Impresa, si procederà senz'altro alle operazioni di collaudo, previo verbale di constatazione delle circostanze speciali anzidette.
- 6.** L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese (compresa la fornitura dell'acqua di riempimento) a tutto quanto è necessario per l'esecuzione delle prove di tenuta delle vasche di contenimento di acqua.

t) Messa in esercizio delle condotte e delle vasche

- 1.** Prima della messa in esercizio delle condotte e delle vasche, queste dovranno essere correttamente lavate per eliminare la terra o altre impurità eventualmente rimaste all'interno delle condotte durante la posa.
- 2.** L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per l'esecuzione dell'operazione di messa in esercizio delle condotte di fognatura compresa la fornitura dell'acqua necessaria e l'eventuale smaltimento della stessa a norma di legge se richiesto dagli organi competenti.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 40 di 76 totali</i>	

Art.3. VERIFICHE PRESTAZIONALI DELLE FORNITURE ELETTROMECCANICHE

Il presente articolo, coordinandosi con la documentazione di gara, individua le caratteristiche tecniche che dovranno essere inderogabilmente assicurate per le diverse categorie di opere elettromeccaniche nonché le modalità di collaudo e verifica di queste ultime.

Più nel dettaglio, nei successivi paragrafi saranno richiamati:

- le finalità delle opere in progetto;
- i documenti di riferimento per la definizione dei livelli di servizio richiesti e delle caratteristiche tecniche delle componenti tecnologiche di interesse;
- i principali parametri impiantistici, prestazionali e contrattuali rilevanti ai fini della valutazione della funzionalità dell'impianto di trattamento nel suo complesso e delle singole dotazioni elettromeccaniche;
- le modalità di verifica della funzionalità e delle prestazioni delle suddette apparecchiature.

a) Definizioni

Ai fini della successiva trattazione, valgono le seguenti definizioni:

- *Opere elettromeccaniche*

Con i termini di "opere elettromeccaniche", "impianti elettromeccanici", "apparecchiature elettromeccaniche" o altre locuzioni affini, nell'ambito del presente documento si fa riferimento ai dispositivi di cui all'elenco contenuto nelle "specifiche tecniche" allegate al Progetto.

- *Condizioni di progetto*

Salvo esplicite eccezioni, per "condizioni di esercizio di progetto", "condizioni operative di progetto" o altre locuzioni affini, nell'ambito del presente documento si fa riferimento ai parametri operativi idraulici o di processo (portate, condizioni ambientali, etc.) definiti, per i singoli reparti o componenti impiantistici, nelle Relazioni Tecniche.

b) Prestazioni Attese

L'aggiudicatario della gara di appalto è vincolato al rispetto di un'obbligazione di risultato che si articola su livelli distinti ed interrelati:

- a) il rispetto di *requisiti qualitativi e funzionali generali*, attinenti alla funzionalità globale dell'impianto di trattamento oggetto della progettazione Esecutiva e costruito in conformità a quest'ultima;
- b) il rispetto di *requisiti qualitativi e funzionali specifici* per singole unità di trattamento o categorie merceologiche di apparecchiature.

Requisiti generali

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 41 di 76 totali</i>	

I requisiti generali che dovrà soddisfare l'impianto realizzato dall'Aggiudicatario, sulla base del Progetto Esecutivo, sono così riassumibili:

- rispetto dei vincoli architettonici, urbanistici, territoriali, paesistici, etc. derivanti dalle norme vigenti e dalle prescrizioni formulate dagli Enti Competenti al rilascio delle autorizzazioni. Al riguardo, si precisa che l'Appaltatore non potrà introdurre modifiche rispetto al Progetto Esecutivo che determinino nuove procedure autorizzative.

La violazione dei suddetti requisiti generali costituisce causa di non accettazione delle opere da parte della Stazione Appaltante. In questo caso, sono a carico dell'Aggiudicatario, oltre agli oneri per l'adeguamento di quanto costruito agli obiettivi del Progetto Esecutivo, anche tutti gli oneri e le spese derivanti alla Stazione Appaltante per ritardi, eventuali lavori resisi necessari e dalla stessa eseguiti, sanzioni, nuove procedure autorizzative, etc., restando ferma la possibilità di ogni ulteriore richiesta di risarcimento dei danni subiti dalla stessa Stazione Appaltante nelle modalità previste dalle Leggi.

Come già detto, gli obiettivi qualitativi per gli effluenti dell'impianto sono stabiliti dal Progetto Esecutivo e vengono richiamati di seguito.

Il soddisfacimento dei suddetti requisiti di ordine generale sarà verificato in sede di collaudo dell'impianto secondo le modalità specificate nel presente Capitolato.

Requisiti specifici

I requisiti dimensionali, qualitativi, funzionali e prestazionali stabiliti per le singole componenti impiantistiche sono puntualmente indicati dagli elaborati grafici e testuali del Progetto Esecutivo.

Per ogni componente, sono individuabili caratteristiche tecniche inderogabili e, in generale, non suscettibili di modifica, associate al rispetto di garanzie prestazionali fondamentali per il perseguimento degli obiettivi e per il soddisfacimento dei requisiti generali sopra indicati. A titolo esemplificativo e non esaustivo, non saranno di norma ammesse:

- variazioni in diminuzione dei dati di dimensionamento di progetto dei singoli dispositivi (portate idrauliche e/o massiche, efficienze di trattamento, rendimenti energetici, etc.);
- variazioni peggiorative della qualità dei materiali o dei sistemi e dei rivestimenti protettivi delle apparecchiature (verniciature, zincature, impiego di acciai inossidabili);
- variazioni in diminuzione di spessori degli elementi costitutivi di macchine e impianti (tubazioni, organi di manovra, etc.), di classi di resistenza, di gradi di protezione e, in generale, di ogni caratteristica afferente alla resistenza meccanica, fisica o chimica delle componenti in esame.

Le Specifiche Tecniche e le Relazioni Tecniche allegate al Progetto Esecutivo individuano le suddette caratteristiche tecniche ed i livelli qualitativi e prestazionali minimi per le diverse apparecchiature. Tali caratteristiche tecniche e detti livelli qualitativi e prestazionali minimi

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 42 di 76 totali</i>	

dovranno essere assicurati dall' Appaltatore in fase di fornitura ed installazione delle apparecchiature elettromeccaniche e dei relativi accessori.

Il mancato rispetto delle caratteristiche tecniche e dei requisiti prestazionali minimi stabiliti dalle Specifiche Tecniche e dalle Relazioni Tecniche costituisce motivo di non accettazione delle apparecchiature in esame da parte della Stazione Appaltante; qualora necessario, dette apparecchiature, anche se già fornite e/o installate, dovranno comunque essere sostituite a cura e a spese dell'Appaltatore con altri dispositivi conformi alle prescrizioni del Progetto Esecutivo. Nel caso in cui l'Appaltatore si dimostri inadempiente al riguardo, la Stazione Appaltante potrà procedere alla rescissione del contratto.

Nei successivi paragrafi, saranno analizzate alcune specifiche categorie di apparecchiature associate a particolari destinazioni funzionali, individuando per ognuna i dati dimensionali e prestazionali che dovranno essere assicurati all'esito della progettazione esecutiva e della realizzazione delle opere e che saranno oggetto di specifiche verifiche in sede di collaudo. In caso di esito negativo delle suddette verifiche l'Aggiudicatario dei lavori provvederà, a proprie cura e spese, a porre in atto ogni accorgimento necessario (compresa l'eventuale sostituzione dei dispositivi) in modo da assicurare le prestazioni indicate nel Progetto Definitivo. Qualora le problematiche riscontrate non vengano risolte entro il termine massimo di 60 giorni dall'individuazione delle stesse in sede di collaudo, la Stazione Appaltante potrà procedere alla rescissione del contratto.

c) **Stazione di preparazione polielettrolita**

Requisiti qualitativi e funzionali minimi

ITEM	POL 01
Specifiche Progetto Esecutivo	6
Parametri di dimensionamento inderogabili e/o requisiti qualitativi e funzionali minimi da garantire	<ul style="list-style-type: none"> • potenzialità di produzione da specifica; • concentrazione in soluzione; • installazione come da specifica; • compatibilità con le modalità di esercizio previste; • compatibilità con l'ambiente di installazione; • qualità dei materiali da specifica

Modalità di verifica delle prestazioni

La verifica delle prestazioni dei dispositivi in esame si articolerà come di seguito descritto:

- in fabbrica:

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 43 di 76 totali</i>	

- verifica dei certificati di origine;
- controllo visivo e dimensionale;
- prove standard su motori elettrici;
- in campo:
 - controllo visivo e dimensionale;
 - controllo documentazione;
 - verifica collegamenti elettrici ed idraulici;
 - verifica corretto montaggio;
 - verifica corretto fissaggio e vibrazioni;
 - prove di assorbimento elettrico e rumorosità;
 - verifica del corretto funzionamento (rispondenza ai dati delle specifiche tecniche)

d) Elettropompe

Pompe centrifughe sommergibili

ITEM

**P 001 – P 002 – P 003 – P 004 –
P 01 A/B/C/ - P 02**

Specifiche Progetto Esecutivo

1 – 5 - 10

Pompe volumetriche a membrana

ITEM

PS 01

Specifiche Progetto Esecutivo

11

Requisiti qualitativi e funzionali minimi

Parametri di dimensionamento inderogabili e/o requisiti qualitativi e funzionali minimi da garantire

- portata di progetto della singola pompa e dell'impianto (in caso di pompe in parallelo) da specifica;
- installazione della pompa (sommersa, in camera asciutta, etc.) come da specifica;
- compatibilità con le modalità di esercizio previste;
- compatibilità con la tipologia di fluido trattato;
- compatibilità con l'ambiente di installazione;
- compatibilità con il profilo idraulico dell'impianto;
- possibilità di agevole estrazione delle macchine dai canali di alloggiamento;
- qualità dei materiali da specifica

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 44 di 76 totali</i>	

Modalità di verifica delle prestazioni

La verifica delle prestazioni dei dispositivi in esame si articolerà come di seguito descritto:

- in fabbrica:
 - le pompe saranno sottoposte a prova idrostatica secondo la normativa in vigore. Prima della verniciatura, tutti i corpi pompa, o altre parti soggette a pressione, dovranno essere provati idrostaticamente ad una pressione non inferiore a 1,5 volte la massima pressione di funzionamento;
 - verifica del punto di funzionamento, con rilevazione della portata, della prevalenza manometrica, dei rendimenti e dell'assorbimento elettrico;
 - determinazione della prevalenza a bocca chiusa e per varie portate (almeno 5 punti), con tracciamento della curva caratteristica portata-prevalenza e della curva di rendimento ed assorbimento di potenza alla velocità nominale;
 - prove standard su motori elettrici;

- in campo:
 - controllo visivo e dimensionale;
 - controllo documentazione;
 - verifica collegamenti elettrici ed idraulici;
 - verifica corretto montaggio;
 - verifica dell'accoppiamento e del sollevamento;
 - verifica corretto fissaggio e vibrazioni;
 - prove di assorbimento elettrico e rumorosità;
 - verifica del corretto funzionamento (rispondenza ai dati delle specifiche tecniche) in bianco e nelle condizioni operative reali. Più nel dettaglio, si procederà alla valutazione della congruenza tra le curve di funzionamento delle pompe e l'effettivo regime di esercizio con acqua pulita e, successivamente, in presenza dell'afflusso di liquami. In quest'ultimo caso, saranno controllati, allo stesso tempo:
 - il corretto funzionamento delle logiche di automazione per l'attivazione dei dispositivi;
 - i livelli idrici nelle stazioni di sollevamento e la compatibilità degli stessi con le previsioni del profilo idraulico di progetto;
 - il funzionamento degli organi di manovra e la taratura degli eventuali strumenti di misura delle portate e/o dei livelli.

Ai fini della valutazione delle prestazioni delle pompe anche sotto il profilo energetico, l'Appaltatore dovrà produrre grafici o tabulazioni in cui siano riportati i punti di funzionamento dei dispositivi ed i relativi assorbimenti di energia in corrispondenza di diversi valori di portata, facendo variare tale parametro almeno tra il 50% del valore di progetto (per il sollevamento, nel caso di pompe in parallelo, o per la singola pompa) ed il valore di progetto stesso, con almeno 3 valori intermedi equi spazati. Ciò permetterà di valutare il rispetto delle prestazioni dichiarate dall'Appaltatore anche in corrispondenza di condizioni di alimentazione differenti da quelle nominali.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 45 di 76 totali</i>	

e) Soffianti

Soffiante volumetrica ibride

ITEM

K 01 A/B

Specifiche Progetto Esecutivo

8

Requisiti qualitativi e funzionali minimi

Parametri di dimensionamento inderogabili e/o requisiti qualitativi e funzionali minimi da garantire

- portata erogabile massima da specifica, alle condizioni di progetto;
- pressione differenziale;
- compatibilità con l'ambiente di installazione;
- compatibilità con le modalità di esercizio previste;
- possibilità di agevole estrazione delle macchine dal locale tecnico;
- qualità dei materiali da specifica;
- livello di pressione sonora con cabina come da specifica;
- efficienza energetica minima da specifica

Modalità di verifica delle prestazioni

La verifica delle prestazioni dei dispositivi in esame si articolerà come di seguito descritto:

- in fabbrica:
 - verifica dei certificati di origine;
 - controllo visivo e dimensionale;
 - prove standard su motori elettrici e riduttori;
 - controllo visivo della verniciatura.
- in campo:
 - controllo visivo e dimensionale;
 - controllo documentazione;
 - verifica collegamenti elettrici;
 - verifica corretto montaggio;
 - verifica dell'accoppiamento e del sollevamento;
 - verifica corretto fissaggio e vibrazioni;
 - prove di assorbimento elettrico e rumorosità;
 - verifica del corretto funzionamento (rispondenza ai dati delle specifiche tecniche) in bianco e nelle condizioni operative reali, rilevando la portata d'aria erogata e la pressione di esercizio. Saranno controllati, allo stesso tempo:
 - il corretto funzionamento delle logiche di automazione per l'attivazione

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
<i>Pag. 46 di 76 totali</i>			

- dei dispositivi;
- il funzionamento degli organi di manovra e la taratura degli eventuali strumenti di misura.

Ai fini della valutazione delle prestazioni dei dispositivi anche sotto il profilo energetico, l'Appaltatore dovrà produrre grafici o tabulazioni in cui siano riportati i punti di funzionamento dei dispositivi ed i relativi assorbimenti di energia in corrispondenza di diversi valori di portata, facendo variare tale parametro almeno tra il 50% del valore massimo di progetto (per l'impianto nel complesso, nel caso di dispositivi in parallelo, o per la singola soffiante) ed il valore massimo di progetto stesso, con almeno 3 valori intermedi equi spazati.

Tali grafici o tabulazioni dovranno essere redatti anche per differenti valori di temperatura dell'ambiente (almeno tre valori compresi tra quelli minimi e massimi indicati in progetto) e dell'umidità relativa dell'aria (50%, 70%, 90%). Ciò permetterà di valutare il rispetto delle prestazioni dichiarate dall'Appaltatore anche in corrispondenza di condizioni di alimentazione differenti da quelle nominali.

Agitatori verticali

ITEM

AG 01 A/B/C/D

Specifiche Progetto Esecutivo 12

Requisiti qualitativi e funzionali minimi

Parametri di dimensionamento inderogabili e/o requisiti qualitativi e funzionali minimi da garantire

- compatibilità con l'ambiente di installazione;
- compatibilità con le modalità di esercizio previste (cfr. Relazione Tecnica di Processo) nell'ottica di assicurare un'adeguata miscelazione;
- qualità dei materiali da specifica

Modalità di verifica delle prestazioni

La verifica delle prestazioni dei dispositivi in esame si articolerà come di seguito descritto:

- in fabbrica:
 - verifica dei certificati di origine;
 - controllo visivo e dimensionale;
 - prove standard su motori elettrici e riduttori;

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 47 di 76 totali</i>	

- in campo:
 - controllo visivo e dimensionale;
 - controllo documentazione;
 - verifica collegamenti elettrici;
 - verifica corretto montaggio;
 - verifica organi di sollevamento;
 - verifica corretto fissaggio dei supporti;
 - verifica delle vibrazioni;
 - verifica della sommergenza (assenza di vortici);
 - prove di assorbimento elettrico e rumorosità;
 - verifica del regolare funzionamento (rispondenza ai dati delle specifiche tecniche) nelle condizioni operative reali, con particolare riguardo all'adeguatezza della miscelazione (assenza di stratificazioni e omogeneità della sospensione di fango attivo).

Art.4. IMPIANTI ELETTRICI

1. Disposizioni generali – Le caratteristiche degli impianti e dei componenti sono definiti nell'elaborato "Relazione tecnica impianti elettrici e calcoli". Gli impianti devono essere in tutto conformi ai contenuti del progetto esecutivo. Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

2. Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto riportato negli allegati progettuali.

3. Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.

4. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione (schemi elettrici conformi alle norme CEI, planimetrie con indicazione del percorso cavi e ubicazione delle utenze, ecc.).

5. Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 01.03.1968 n. 186 e al DM 22.01.2008 n. 37.

6. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

7. Qualità dei materiali elettrici - Ai sensi della Legge n. 791 del 18.10.1977 e a DM 22.01.2008 n. 37, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 48 di 76 totali</i>	

Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

8. I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.

9. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

10. Criteri di scelta dei componenti: I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).

11. Impianto di terra: È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri delle fondazioni, utilizzando così dispersori naturali.

12. Gli eventuali collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8.

13. Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione.

14. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

15. Al termine dei lavori dovrà essere rilasciato il verbale di verifica dell'impianto di terra con la misurazione della tensione di passo e di contatto (per impianti con cabina elettrica di trasformazione) a firma di tecnico abilitato.

16. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del DM n.37/2008.

17. È opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura e adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1.

18. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 49 di 76 totali</i>	

Art.5. TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE

a) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio

- 1.** I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alla norma UNI EN 10224.
- 2.** I tubi di acciaio saldato corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circ. Min. LL.PP. del 05.05.1966 n° 2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.
- 3.** Le giunzioni delle tubazioni di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni della suddetta norma UNI EN 10224.
- 4.** Salvo diverse indicazioni riportate negli elaborati di progetto o richieste dalla D.L., la classe di resistenza delle tubazioni dovrà essere L 355, così come definita dalla norma UNI EN 10224.
- 5.** I tubi e i raccordi flangiati dovranno avere flange dimensionate e forate secondo la UNI EN 1092-1 e dovranno essere adottati nelle tratte non interrate e per tutti i collegamenti con gli apparecchi idraulici.
- 6.** I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldature" come riportato dalla UNI EN 10224.
- 7.** I rivestimenti interni dovranno essere a base di resina epossidica e dovranno avere spessore non inferiore a 250 micron.
- 8.** I tubi devono recare almeno le seguenti marcature:
 - il marchio del fabbricante applicato a punzone,
 - il DN e la pressione di esercizio,
 - qualità dell'acciaio,
 - la lunghezza della barra,
 - lo spessore della lamiera impiegata,
 - riferimento alla norma UNI EN 10224.

b) Tubazioni e pezzi speciali in polietilene

- 1.** Le tubazioni e i pezzi speciali in polietilene ad alta densità avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 12201.
- 2.** La produzione deve essere certificata con il marchio dell'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.).
- 3.** I tubi dovranno essere realizzati mediante l'utilizzo di resine classificate PE100, con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10,0 MPa.
- 4.** Dovranno essere utilizzati tubi e raccordi con PN almeno pari a 10 bar.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 50 di 76 totali</i>	

5. Le curve di regressione del valore di MRS ed il valore della pressione critica, da cui deriva la RCP (Resistenza alla fessurazione rapida), devono essere certificati da un laboratorio di prova indipendente, accreditato secondo le ISO 45000.

6. La resistenza alla fessurazione rapida deve essere di valore corrispondente a Notch Test > 5000 ore.

7. I pezzi speciali devono essere costruiti utilizzando lo stesso materiale base dei tubi.

8. I pezzi speciali possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

9. I tubi e i pezzi speciali forniti devono essere giuntabili esclusivamente mediante elettrosaldatura testa a testa o mediante saldatura con manicotti elettrosaldabili, sia fra di loro sia fra tubi e/o raccordi di diverso fornitore.

La saldatura per elettrofusione mediante manicotti è da preferirsi nei casi di trasporto di acque reflue.

10. I tubi devono recare almeno le seguenti marcature:

- il nome e marchio di fabbrica,
- il valore del diametro esterno del tubo (De) espresso in mm,
- la classe di designazione del polimero costituente il tubo, derivante dal valore di M.R.S. della materia prima impiegata (PE100 o MRS10);
- Serie SDR (Standard Dimension Ratio = De/s);
- pressione nominale,
- l periodo di produzione (data o codice)
- riferimento alla norma UNI EN 10221.
- sigla identificativa della resina omologata.
- marchio di qualità "P" dell'IIP.

11. La marcatura dei tubi deve essere realizzata in maniera chiaramente leggibile, nitida, senza distorsione dei caratteri e deve essere effettuata con metodi che la rendano indelebile nel tempo; anche dopo lo stoccaggio, la manipolazione e l'utilizzo previsto del tubo, la marcatura deve mantenere la leggibilità originaria.

12. La marcatura non deve dare inizio a rotture o ingenerare altri tipi di difetto che influenzino in maniera negativa il comportamento del tubo; come concetto generale la marcatura non deve pregiudicare, in alcun modo, le caratteristiche fisiche e meccaniche del tubo.

c) Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile

1. I tubi dovranno essere del tipo AISI 304 o AISI 316 o AISI 316L.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 51 di 76 totali</i>	

2. Le raccorderie e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura.

3. Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati.

4. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".

5. Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C.

6. Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità flangiate ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox.

7. Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

9. In caso di giunzioni flangiate, il dado dovrà essere costituito da acciaio inox austenitico di diversa composizione chimica rispetto al bullone (es. Aisi 304/Aisi 316).

10. Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (passitest), i tubi in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze).

d) Guarnizioni

1. Le guarnizioni elastomeriche devono essere conformi alla norma UNI EN 681-1.

2. Per il mantenimento delle proprietà chimico - fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali sufficientemente asciutti, freschi ed oscuri, evitando in ogni caso la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta esposizione ai raggi solari

3. Tutte le guarnizioni elastomeriche devono riportare le seguenti marcature:

- la dimensione nominale;
- l'identificazione del fabbricante;
- il numero della norma EN 681-1, con il tipo di applicazione (WA) e la classe di durezza;
- il marchio di certificazione dell'Organismo di controllo di parte terza;
- il trimestre e l'anno di fabbricazione;
- l'indicazione abbreviata della gomma (per esempio EPDM).

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 52 di 76 totali</i>	

e) Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere

- 1.** L'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali è subordinata alla rispondenza dei materiali alle norme e alla documentazione richiesta.
- 2.** L'accertamento della qualità dei materiali è documentato dalle certificazioni prescritte del presente Capitolato.
- 3.** Oltre a quanto prescritto nel suddetto articolo, per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la bontà della lavorazione, la corrispondenza dei tubi all'uso cui dovranno servire, la Direzione dei lavori avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in stabilimento e in cantiere e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove prescritte nei regolamenti vigenti e alle verifiche di collaudo che saranno ritenute necessarie, a cura e spese dell'Impresa.
- 4.** A tale scopo l'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice, la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina o cantiere agli incaricati dell'Amministrazione appaltante e prestarsi in ogni momento affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura e fabbricazione.
- 5.** I tubi, i giunti e i pezzi speciali verranno presentati alle verifiche finali in stabilimento (previste dalle norme vigenti) completamente ultimati ovvero, per i manufatti in ghisa ed in acciaio, privi dei rivestimenti interni ed esterni.
- 6.** L'Impresa, e per essa la ditta fornitrice, dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e le verifiche di collaudo.
- 7.** Dopo il collaudo senza rivestimento, i tubi e pezzi speciali di acciaio saranno sottoposti ai trattamenti d'uso per munirli di uno strato protettivo interno ed esterno del tipo previsto dalle normative vigenti.
- 8.** La Direzione dei lavori si riserva di eseguire tutte le prove chimiche e meccaniche che riterrà opportune sul detto strato protettivo per accertarne la perfetta stabilità.
- 9.** Saranno rifiutati i pezzi che non risponderanno alle caratteristiche dimensionali prescritte o che presenteranno differenze superiori alle tolleranze stabilite dalle norme.
- 10.** Quando tutte le prove e i controlli eseguiti abbiano avuto risultato soddisfacente, il tubo o il pezzo speciale s'intenderà accettato.
- 11.** I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati sino al termine di consegna della intera fornitura, previa apposita marcatura di rifiuto.
- 12.** Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti il nome o il marchio della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) alle quali andranno aggiunte quelle variabili in base alla tipologia del materiale costituente; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 53 di 76 totali</i>	

13. L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei manufatti sui mezzi di trasporto, potrà scartare tutti quei pezzi che presentassero difetti non prima avvertiti.

14. La Direzione dei lavori si riserva naturalmente la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che si presentassero comunque difettosi, senza che per gli altri tubi non rifiutati venga ad essere menomata la responsabilità dell'Impresa, restando essa sempre garante della buona riuscita delle opere a tutti gli effetti del presente Capitolato.

15. Nonostante il collaudo e le verifiche eseguite in officina, l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo l'esecuzione delle prove in opera, vale a dire s'impegna di cambiare, a tutte sue spese, quei pezzi che all'atto pratico non dovessero corrispondere alle prove stesse.

16. Le relative certificazioni dovranno essere allegate agli atti di collaudo.

17. Gli apparecchi idraulici dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione previsti dalle vigenti norme UNI e dai relativi elaborati tecnici allegati al progetto nonché da quelle eventualmente stabilite dalla D.L., la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dalla Direzione dei lavori e precedentemente accettato.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 54 di 76 totali</i>	

Art.6. COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

a) Generalità sulla posa in opera delle condotte

- 1.** La posa in opera delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate è regolata dalle prescrizioni di questo Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel D.M. 12.12.1985, delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986 e nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.
- 2.** la posa in opera delle condotte di fognatura deve essere conforme anche alle indicazioni della norma UNI EN 161 e dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 11633 del 7 gennaio 1974.
- 3.** La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita deve essere effettuata da personale specializzato.
- 4.** Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..
- 5.** Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'assuntore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, e saranno a suo carico tutti gli eventuali oneri per i danni causati all'Amministrazione.

b) Carico, trasporto e scarico delle tubazioni

- 1.** Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi e adottando tutti gli accorgimenti necessari, al fine di evitare danneggiamenti ai materiali costituenti le tubazioni stesse e al loro eventuale rivestimento. Pertanto, si dovranno evitare tassativamente urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.
- 2.** La movimentazione dei tubi va effettuata utilizzando ganci e/o imbracature opportunamente rivestite di materiale morbido per evitare danneggiamenti alle estremità e/o ai rivestimenti.
- 3.** Per evitare il danneggiamento delle estremità, a causa di vibrazioni durante il trasporto, sarà opportuno supportare i tubi per tutta la loro lunghezza.
- 4.** Nei cantieri si dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 55 di 76 totali</i>	

c) Accatastamento dei tubi e deposito dei materiali deteriorabili

1. L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana (priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nell'eventuale rivestimento) e stabile, non soggetta ad allagamenti, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

2. Tali aree, nel caso di tubazioni metalliche devono essere ubicate ad una distanza superiore a 10 m dalla proiezione sul piano campagna di linee elettriche aeree con cavi non rivestiti.

3. La zona di accatastamento deve essere inoltre sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

4. la base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

5. L'altezza delle cataste sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e consentire un agevole prelievo.

6. I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno in ogni caso essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

7. I tubi in materiale plastico, nonché i tubi con rivestimenti in materiali plastici o comunque deteriorabili per azione degli agenti atmosferici, qualora non se ne preveda l'impiego per un lungo periodo, dovranno essere protetti contro le influenze climatiche (raggi solari diretti, elevate temperature ambientali, gelo, ecc.) mediante schermi o rivestimenti riflettenti appropriati (fogli di polietilene, teflon, ecc.).

8. I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori in modo che sia evitato il mutuo contatto tra bicchieri, al fine di evitarne la deformazione.

9. Dovrà anche aversi cura al fine di evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

10. Le guarnizioni, le bullonerie ed altri materiali deteriorabili dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con grassi o oli e non sottoposti a carichi.

11. L'altezza di accatastamento non deve superare i 2 m, qualunque sia il diametro del tubo.

d) Sfilamento dei tubi

1. L'operazione di sfilamento consiste nel prelevare i tubi disposti in piazzole opportunamente dislocate sul tracciato e nel posizionarli allineati con le testate avvicinate lungo l'asse previsto per la condotta

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 56 di 76 totali</i>	

2. I tubi dovranno essere sfilati e adottando le precauzioni analoghe a quelle indicate per il carico, lo scarico e il trasporto evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento che potrebbe danneggiare i tubi ed il loro eventuale rivestimento protettivo.

3. Nella sistemazione delle tubazioni occorre tener presente le esigenze create dal passaggio degli escavatori e dall'accumulo del materiale di scavo.

4. Nel caso in cui la condotta debba essere collocata in zona di traffico, i tubi verranno raccolti in gruppo di 10-15 barre in modo da essere facilmente posizionabili, al momento della collocazione lungo lo scavo.

e) Piano di posa delle condotte

1. Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di posa ben costipato formato con pietrischetto minuto o sabbia in modo da consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

3. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm, misurati sotto generatrice inferiore della tubazione e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfiacco sempre in sabbia o pietrischetto su ambo i lati della tubazione.

4. Il materiale utilizzato per la formazione del letto di posa deve essere tale da non causare l'insorgere di fenomeni corrosivi.

5. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui.

6. Il fondo dello scavo deve essere stabile; nei tratti in cui si temano assestamenti e cedimenti differenziali si dovrà provvedere a consolidare il piano di posa; questo consolidamento sarà studiato ed effettuato in base alla natura dei materiali costituenti il piano stesso. A seconda delle esigenze si potranno eseguirsi platee di calcestruzzo semplice od armato, eventualmente sostenute da palificate di sostegno in modo da raggiungere il terreno solido o se occorre appoggi discontinui quali selle o mensole.

7. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, la continuità di contatto tra tubi e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

8. Qualunque decisione in merito alla posa delle tubazioni ed all'eventuale consolidamento del piano di posa dovrà essere sempre presa dal Direttore dei Lavori in base a misurazioni, esperimenti e saggi che verranno eseguiti dall'Impresa assuntrice a sue cure e spese.

9. In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 57 di 76 totali</i>	

10. Per le tubazioni plastiche è obbligatoria la formazione del letto di posa.

11. Detto letto di posa, se non diversamente prescritto, avrà uno spessore minimo di (10 + 0,1 De) cm, e comunque non minore di 15 cm, e il materiale utilizzato dovrà essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e dovrà contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm).

f) Posa in opera dei tubi

1. Prima della posa in opera, ciascun tubo, deve essere, a pie d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo e controllato, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

2. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento protettivo si dovrà procedere, a spese dell'Impresa, al suo ripristino.

3. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, evitando cadute od urti che potrebbero danneggiare i materiali ed in particolare le testate dei tubi e gli eventuali rivestimenti protettivi.

4. I tubi dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo ed evitando di danneggiare la condotta già posata.

5. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

6. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità. Se i tubi dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità, dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

7. L'impresa dovrà adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte, pezzi speciali ed apparecchiature.

8. Con opportune arginature e deviazioni impedirà inoltre che le trincee siano invase dalle acque piovane, ed eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, che le condotte che si trovino vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 58 di 76 totali</i>	

9. Ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Assuntore.

10. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati con tappi di idoneo materiale, per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

11. Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie allegate al contratto con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.

12. In particolare nelle condotte in pressione non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui non sono previsti sfiati o scarichi.

13. Nelle condotte con funzionamento a pelo libero le contropendenze non saranno tollerate in nessun caso.

14. Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'assuntore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che dalla Direzione dei Lavori saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, non escluso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

15. Fermo restando la piena e completa responsabilità dell'assuntore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, egli dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove in opera sino al collaudo.

16. L'Impresa non potrà sottoporre le porzioni di condutture eseguite a carichi superiori a quelli stabiliti per le prove.

17. Tutte le suddette prescrizioni valgono anche per le condotte con funzionamento a pelo libero in quanto applicabili.

18. Nelle condotte di fognatura i tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso.

19. In caso di impossibilità, da motivare adeguatamente, occorre prevedere idonee opere per la protezione delle condotte idriche.

g) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature

1. L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

2. Prima della posa in opera dei giunti dei pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o le funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 59 di 76 totali</i>	

sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

3. Le apparecchiature ed i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

4. I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con idonei prodotti antiruggine.

5. Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

6. Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

h) Giunzione dei tubi

GENERALITÀ

1. Verificati pendenza ed allineamenti si procederà alla giunzione dei tubi.

2. Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali e delle apparecchiature da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

3. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto dal progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e di giunto impiegato nonché dalla pressione di esercizio.

4. A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

5. Qualora si rendesse necessario giuntare tubazioni plastiche con tubi di altra natura (metalliche o spastico di natura diversa) in ogni caso è vietato l'uso di collanti o di malta cementizia. Se non riportato negli elaborati progettuali il sistema prescelto deve essere approvato dalla D.L..

GIUNTO SALDATO PER TUBI IN ACCIAIO

1. I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldatura".

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 60 di 76 totali</i>	

2. La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti.

3. Possono essere adottati anche altri procedimenti di saldatura, purché approvati dalla Direzione dei Lavori.

4. La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita con i procedimenti del tipo discendente e ascendente.

5. Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche, per il procedimento e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

- per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI 4633;
- per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI 5770.

6. Dopo l'esecuzione sulle saldature dovranno essere eseguite, a cura di ditta specializzata, le prove non distruttive previste dalla norma UNI EN 10224 (controlli ad ultrasuoni, elettromagnetici, radiografici, ecc.).

7. La tipologia e la frequenza delle prove verrà stabilita dalla D.L.

8. I risultati delle prove dovranno essere conformi alle norme UNI 7278/74 e API 1104.

9. Tutti i difetti relativi alle saldature saranno considerati inaccettabili e dovranno essere eliminati solo tagliando la parte difettosa.

10. Tutte le prove saranno eseguite a cura e spesa dell'Appaltatore che, in ogni modo resta il solo responsabile della perfetta riuscita dei lavori.

11. In presenza di radiazioni ionizzanti i lavori devono avvenire nel rispetto del D. Lgs. n. 230 del 17.03.1995 mentre per le radiazioni non ionizzanti vale il DPCM del 23.04.1992 ambedue in quanto applicabili.

12. L'applicazione in cantiere del rivestimento delle giunzioni saldate deve essere effettuata subito dopo il controllo delle saldature.

13. La qualità dei materiali utilizzati per il ripristino del rivestimento esterno nelle zone di giunzione deve essere almeno uguale a quella del rivestimento di fabbrica del tubo e, inoltre, detti materiali devono essere facilmente applicabili con le normali attrezzature di cantiere.

14. I rivestimenti, se non diversamente stabilito dagli allegati progettuali, devono essere costituiti da nastri di polietilene autoadesivi conformi alla norma UNI EN 12068.

GIUNTO FLANGIATO PER TUBAZIONI IN ACCIAIO

1. Le flange delle tubazioni in acciaio avranno dimensione di accoppiamento e disposizione dei fori conformi alla norma UNI EN 1092-1.

2. Le guarnizioni di tenuta ad anello elastomero dovranno essere conformi alle norme UNI EN 681-1.

3. Per eseguire questa giunzione si pulisce la superficie delle flange e l'anello di tenuta in gomma.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 61 di 76 totali</i>	

4. Successivamente si allineano i pezzi da montare lasciando tra le due flange da accoppiare lo spazio per il passaggio della guarnizione.

5. dopo aver inserito la guarnizione si procede al montaggio dei bulloni e al serraggio dei dadi secondo l'ordine e con coppie di serraggio indicati dal fornitore.

GIUNZIONI PER TUBI PE100 MEDIANTE MANICOTTO TERMICO

1. La saldatura di tubi in PE100 deve avvenire secondo la direttiva DVS 2207-1.

2. la saldatura con manicotto termico si esegue riscaldando il manicotto elettrosaldabile, nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene.

3. prima della giunzione bisogna assicurarsi che le superficie interessate dalla giunzione (interna dei manicotti ed esterna dei tubi) risultino esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità.

4. Le parti dei tubi che si innestano nel manicotto dovranno essere precedentemente raschiate con appositi strumenti per togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

5. La saldatura non deve essere forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

6. Per questo tipo di saldatura si devono comunque eseguire attentamente le prescrizioni indicate dal produttore del raccordo.

GIUNZIONI PER TUBI PE100 MEDIANTE SALDATURA TESTA A TESTA

1. La saldatura di tubi in PE100 deve avvenire secondo la direttiva DVS 2207-1.

2. I saldatori addetti all'esecuzione delle giunzioni devono essere adeguatamente addestrati e certificati secondo le modalità indicate dalla norma UNI 9737.

3. la saldatura viene realizzata mediante l'utilizzo di termoelementi, costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibre di vetro o uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi vengono riscaldati con resistenze elettriche con regolazione automatica della temperatura.

4. Il termoelemento deve garantire una temperatura uniforme su tutta la superficie di giunzione.

5. I valori indicativi della temperatura sono: 215±5 °C per spessori 20 mm e 225-240 °C per spessori maggiori.

6. L'esecuzione della saldatura deve avvenire a riparo da agenti atmosferici sfavorevoli (umidità, pioggia, ecc.).

7. Prima della giunzione le testate delle tubazioni da saldare devono essere pulite ed essere preparate per la saldatura creando la complanarità delle sezioni di giunzione per mezzo di

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 62 di 76 totali</i>	

frese elettriche. La velocità delle frese deve essere tale da evitare il riscaldamento del materiale.

8. Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o altri corpi untuosi. Nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con opportuni solventi.

9. I due pezzi da saldare devono quindi essere posizionati e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che consenta una pressione controllata sulla superficie di contatto.

10. L'eventuale disassamento non deve superare il valore massimo tollerato (10% dello spessore).

11. Il termoelemento viene inserito fra le testate che successivamente vengono premute contro la sua superficie.

12. Al tempo previsto, quando il materiale passa allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento, il termoelemento deve essere estratto e le due testate devono essere premute l'una contro l'altra fino a quando il materiale non ritornerà allo stato solido.

13. La pressione di saldatura richiesta dal polietilene ha un valore di circa 0,15 N/mmq.

14. La pressione non deve essere rimossa se non dopo che il materiale si sarà raffreddato spontaneamente fino alla temperatura di 60 °C.

15. Per ottenere saldature affidabili il ciclo di pressione e temperatura deve essere accuratamente controllato ed applicato.

i) Prove di isolamento e protezione catodica per condotte in acciaio

1. Sulle tubazioni in acciaio, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza d'isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo.

2. Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita secondo la norma UNI EN 12954, rilevi la necessità di procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati, questa avverrà con le modalità consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

3. La riuscita del ripristino del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata con apposito strumento che dovrà funzionare ad un livello di tensione appropriato alle caratteristiche elettriche del rivestimento stesso.

4. Nei casi in cui la presenza di correnti vaganti e/o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere la possibilità di corrosione, le tubazioni verranno dotate di protezione catodica con sistema a corrente impressa con dispersore di profondità o con l'impiego di unità galvaniche, conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI EN 12954, UNI 9783 e dall'eventuale disciplinare tecnico allegato al contratto. A prescindere dal sistema con cui la protezione attiva verrà eseguita, sarà comunque realizzata la

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 63 di 76 totali</i>	

protezione catodica temporanea, che ha lo scopo di impedire anche gli eventuali processi iniziali di corrosione.

Pertanto, specialmente nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa della condotta e l'applicazione della protezione catodica definitiva, si procederà, in assenza di correnti vaganti, alla protezione catodica temporanea mediante unità galvaniche mentre in presenza di correnti vaganti, saranno installati dei gruppi di alimentazione provvisori con dispersori di limitata durata.

j) Murature di contrasto e d'ancoraggio

1. In corrispondenza delle sezioni caratteristiche della condotta (curve planimetriche e/o altimetriche, variazione di diametro, diramazioni, estremità di tubazioni cieche, in corrispondenza di saracinesche chiuse, ecc.) e comunque dove richiesto dal progetto esecutivo, per assorbire le forze non equilibrate dovute alla pressione interna dell'acqua, saranno costruiti dei blocchi di ancoraggi in calcestruzzo o in calcestruzzo armato.

2. Blocchi di ancoraggio dovranno costruirsi anche quando la tubazione è posata in terreno a forte pendenza (superiore al 20%) per evitare lo slittamento.

3. La tubazione metallica per la parte in cui attraversa i blocchi di ancoraggio, briglie ecc. conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Gli ancoraggi saranno eseguiti con le dimensioni e le modalità costruttive rinvenienti dagli allegati progettuali o eventualmente stabilite dalla Direzione dei Lavori.

k) Rinterro delle tubazioni in pressione in acciaio

1. La compattazione del materiale costituente il rinterro, compreso il letto di posa, dovrà raggiungere una densità almeno pari al 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata (ISO/TC 138, agosto 1972, 11.8 pag.19; Boll. Uff. CNR pt. IV, n°69, del 30.11.1978).

2. Il rinfianco e il rinterro delle tubazioni dovranno essere eseguiti secondo le modalità di seguito dettagliate, se non diversamente previsto negli allegati progettuali.

3. Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallo) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

4. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

5. Il rinfianco e il rinterro parziale, se non diversamente previsto dal progetto, verrà effettuato con materiali selezionati provenienti dagli scavi, cioè privi di sassi, radici e corpi

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 64 di 76 totali</i>	

estranei in genere con esclusione di ciottoli, pietre e frammenti di roccia di dimensioni maggiori di 30 mm fino a 10 cm al di sopra della generatrice del tubo

6. Qualora il materiale dovesse risultare insufficiente o, a giudizio della Direzione dei Lavori, non idoneo, si dovranno utilizzare materiali provenienti da cava di prestito.

7. Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati successivi di spessore pari a circa 25 cm, regolarmente spianato, abbondantemente inaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali.

8. Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

9. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

10. Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà, con la condotta ancora in pressione, al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con le modalità e i materiali di cui al precedente punto.

11. Eseguita la seconda prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

12. A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna dopo il naturale assestamento del terreno.

13. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie annaffiature sino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche pesante alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa.

14. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti prima del collaudo, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

15. Dopo il riempimento dei cavi fino al piano di campagna e l'eventuale esecuzione dei rilevati il materiale eccedente dovrà, a cura e spese dell'Impresa, essere smaltito nel rispetto della normativa vigente.

16. L'assuntore resta unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 65 di 76 totali</i>	

I) Rinfianco e rinterro delle tubazioni in pressione in PE100

1. Per la corretta realizzazione di una struttura portante è fondamentale che il riempimento della trincea ed in generale dello scavo di tubazioni sia realizzato in modo da ottenere l'uniformità del terreno circostante, per consentire a questo di interagire con la tubazione, contribuendo a sopportare il carico imposto.

2. Allo scopo, il rinfianco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano.

3. In questa fase bisognerà stare attenti a non spostare e a non danneggiare la tubazione, a verificare che non rimangano zone vuote sotto la stessa e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto; in tale fase si recupereranno le eventuali impalcature poste per il contenimento dello scavo.

4. Ultimata questa operazione il rinterro dello scavo dovrà essere proseguito fino a 25-30 cm sopra la generatrice superiore della condotta effettuando la compattazione su strati spessi 20-30 cm

5. Il materiale di rinfianco e di riempimento fino a 25-30 cm sopra la generatrice superiore del tubo deve essere dello stesso tipo di quello utilizzato per il letto di posa e cioè costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e dovrà contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm). Il massimo contenuto di limo deve essere limitato al 10% mentre quello di argilla al 5%.

6. La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali della trincea al di fuori cioè dalla zona occupata dal tubo.

7. In questa prima fase si lasceranno scoperti i giunti, i raccordi, le derivazioni e in generale tutti gli elementi che dovranno essere attentamente controllati durante il collaudo in opera della condotta.

8. A meno di diverse prescrizioni progettuali, il riempimento definitivo sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dai frammenti vegetali, dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dagli elementi con diametro superiore a 2 cm eccedenti la quantità del 30%; sono da scartare le terre difficilmente costipabili: torbose, argillose, melmose, ecc.

9. Il riempimento definitivo andrà eseguito per strati di spessore pari a 30 cm che dovranno essere compattati, ed eventualmente bagnati, uno dopo l'altro fino a raggiungere almeno 1 m o 1,5 m di copertura sulla generatrice superiore del tubo per zone soggette rispettivamente a traffico leggero o a traffico pesante.

10. Affinché la deformazione della sezione del tubo non superi i limiti ammissibili per ciascun materiale ed affinché non si verifichino sollecitazioni superiori alla resistenza del materiale, occorre che il costipamento di tutto il materiale avvolgente il tubo, compreso il letto di posa, risulti uniforme e uguale o superiore a quello previsto dal progettista e raggiunga almeno il 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata (ISO/TC 138, agosto 1972, 11.8 pag.19; Boll. Uff. CNR pt. IV, n°69, del 30.11.1978).

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 66 di 76 totali</i>	

11. Per ottenere la densità richiesta si devono utilizzare gli opportuni metodi di costipamento: a mano, con pigiatoi piatti, con apparecchi meccanici leggeri.

12. Ove occorra il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio di classe di resistenza non inferiore all'Rck 15.

13. Dovranno in ogni caso essere osservate le normative UNI esistenti nonché le indicazioni del produttore del tubo.

14. Durante le operazioni di rinterro e costipamento bisogna evitare che i carichi pesanti transitino sulla trincea.

15. Dopo un conveniente periodo di assestamento si provvederà alla sistemazione ed al ripristino delle massicciate e delle sovrastanti pavimentazioni preesistenti.

m) Prove in opera delle condotte in pressione

1. Tutte le condotte, prima di essere coperte dal rinterro definitivo di protezione andranno sottoposte a prova idraulica, tendente ad accertare la resistenza statica dei tubi e la tenuta dei tubi stessi e delle giunzioni.

2. durante la prova la condotta sarà sottoposta ad una pressione di prova pari ad 1.5 volte la massima pressione di esercizio P_e (comunque maggiore di $P_e + 2 \text{ atm}$) con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. n. 27291 del 20.031986.

3. La massima pressione di esercizio è il valore relativo al più gravoso funzionamento idraulico del sistema comprese le eventuali sovrappressioni determinate da prevedibili condizioni di esercizio, anche se conseguenti a fenomeni transitori.

4. La prova idraulica della condotta consisterà di due prove: una a giunti scoperti a condotta parzialmente interrata e l'altra a cavo semichiuso per un'altezza di 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.

5. La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore.

6. Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale ed i raccordi corrispondenti ai punti singolari della condotta (estremità, curve planimetriche e/o altimetriche, diramazioni, variazioni di diametro, ecc.).

7. Inoltre dovrà accertarsi della stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e se occorre dovranno essere predisposti i contrasti necessari.

8. Gli eventuali puntellamenti provvisori saranno effettuati sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro per facilitare lo smontaggio della condotta in caso di eventuali perdite.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 67 di 76 totali</i>	

9. Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo, in tal caso si prevedrà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

10. Nel caso di raccordi collegati a valvole di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche, collegate a loro volta alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte - valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

11. Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

12. Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

13. L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle murature di sostegno e di ancoraggio.

14. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle suddette murature di calcestruzzo o di c.a. dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

15. Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, agli scavi, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa di ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.

16. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Impresa che sia assicurata in tutte le fasi di prova l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi

17. Il Direttore dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua; da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.

18. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione Lavori.

19. Dovrà quindi provvedere all'acqua per il riempimento delle tubazioni, ai piatti di chiusura, alle pompe, ai rubinetti, ai raccordi, alle guarnizioni e ai manometri registratori muniti di certificato di taratura di un Laboratorio Ufficiale.

20. Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatracchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni in modo da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

21. L'acqua andrà immessa nella condotta preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 68 di 76 totali</i>	

alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

22. Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondentemente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo. In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare tenendo completamente aperti i rubinetti di sfiato, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

23. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una adeguata pressione (2-3 bar almeno).

24. Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato.

25. Si metterà la condotta in carico attivando la pompa fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

26. Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

27. Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

28. I rinterri verranno eseguiti secondo le avvertenze date nell'Art. 125.

29. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

30. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombrate tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare perfettamente puliti e asciutti.

31. Il buon esito della prova a giunti scoperti sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame visivo dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà accertarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

32. Tutte le già menzionate operazioni, lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

33. Dopo il risultato favorevole della prima prova si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

34. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
<i>Pag. 69 di 76 totali</i>			

35. La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

36. Dopo il risultato favorevole della I e della II prova, per le quali il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

37. Per le condotte plastiche, la prova di tenuta deve tenere in conto del comportamento visco-elastico del materiale. Le prove in questo caso devono essere eseguite nel rispetto della UNI 11149.

n) Prova di tenuta delle condotte con funzionamento non in pressione

1. Constatata dalla Direzione dei Lavori la regolare esecuzione delle giunzioni, l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese (compresa la fornitura dell'acqua di riempimento) a tutto quanto è necessario per l'esecuzione della prova di tenuta delle canalizzazioni.

2. La prova di tenuta si eseguirà tra due pozzetti consecutivi con dislivelli non superiori a 50 cm.

3. La prova di tenuta standard con acqua - metodo W - (UNI EN 1610) consiste in:

- * sezionamento, del tronco da sottoporre a prova, mediante palloni otturatori (o di sbarramento) di opportuno diametro;
- * messa in pressione del segmento in esame con acqua, fino al raggiungimento della pressione interna di prova (corrispondente a quella di massimo riempimento del pozzetto di monte);
- * verifica del permanere della pressione interna per circa due ore a meno di diversa richiesta da parte della D.L..

4. La prova può essere eseguita anche sezionando il tronco solo in corrispondenza del pozzetto di valle e immettendo acqua nella condotta fino al riempimento del pozzetto di monte.

5. In questo caso si dovrà attendere circa un'ora affinché il calcestruzzo, di cui è costituito il pozzetto, si saturi di acqua.

6. Successivamente, prima di iniziare la prova, si provvederà a riportare il livello del liquido a quello di massimo riempimento del pozzetto di monte.

7. Qualora la prova non riuscisse per perdita nelle giunzioni, l'assuntore dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere la prova a sua cura e spese, e ciò finché non si verifichino le condizioni sopra specificate.

8. Lo stesso dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture di tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'assuntore dovrà sostituire a tutte sue spese i tubi lesionati o rotti.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 70 di 76 totali</i>	

Art.7. NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

a) Pezzi speciali ed apparecchiature

1. Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

b) Norme generali di valutazione

1. Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a corpo, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni, si intendono stabiliti come di seguito:

c) Scavi in genere

1. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

2. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione o la larghezza prescritta per le

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 71 di 76 totali</i>	

condotte per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

3. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

4. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

5. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto, la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

d) Rilevati e rinterri

1. Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni raggugliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

e) Tubazioni in genere

1. Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

f) Pozzetti di manovra, ispezione, ecc.

1. I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

g) Allacci alle condotte

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 72 di 76 totali</i>	

1. Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

h) Ripristini di pavimentazioni

1. Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

i) Murature in genere

1. Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattebande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

2. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

3. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattebande.

4. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

5. Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

6. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

7. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 73 di 76 totali</i>	

nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattebande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

j) Calcestruzzi

1. I calcestruzzi per fondazioni, murature, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

2. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

k) Conglomerato cementizio armato

1. Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

2. Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

3. I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

4. Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

5. Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

l) Solai

1. I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 74 di 76 totali</i>	

2. Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

3. Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

4. Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

m) Pavimenti

1. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

2. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

3. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

n) Intonaci

1. I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

2. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

3. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 75 di 76 totali</i>	

4. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia, saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

5. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

6. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

o) Lavori di metallo

1. Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

2. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

p) Noleggi

1. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

2. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla manodopera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

3. Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

4. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

5. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

6. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Progettisti: LS ingegneria srls	PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE	<i>Commessa:</i>	
		<i>rev.</i>	<i>data</i>
		02	
		01	
		00	Settembre 2021
		<i>Pag. 76 di 76 totali</i>	

q) Trasporti

- 1.** Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente e ogni altra spesa occorrente.
- 2.** I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
- 3.** La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume o a peso con riferimento alla distanza.