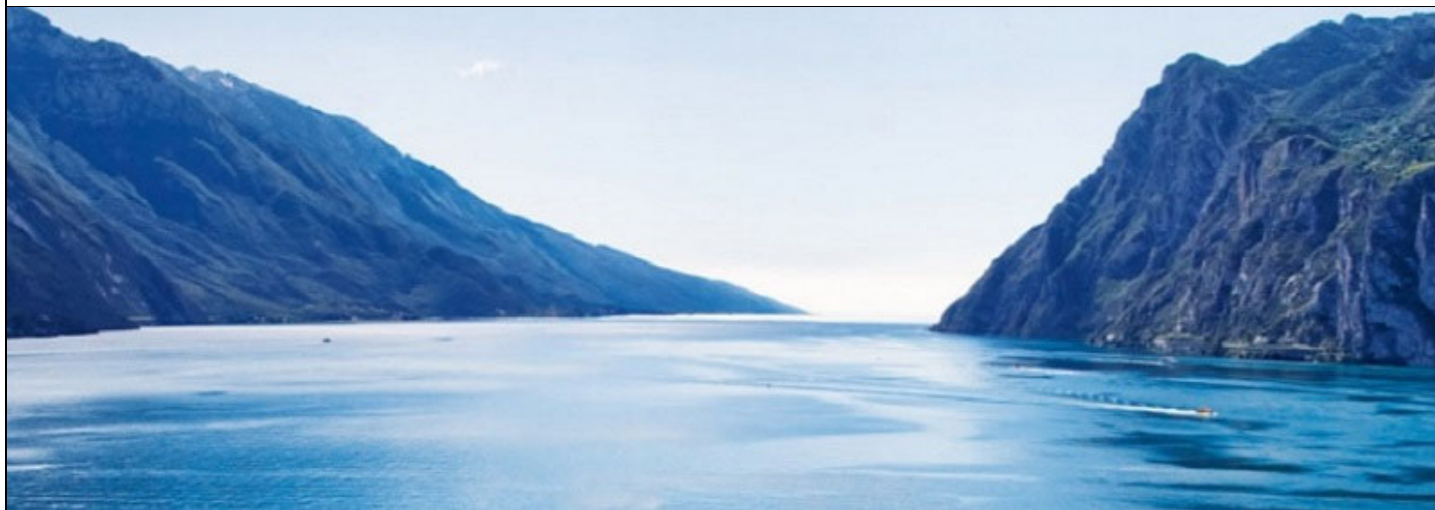


AZIENDA GARDESANA SERVIZI



INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE LOTTO 1 - "TRATTO 5" – 1° STRALCIO: OPERE COLLETTORE IN PRESSIONE ED OPERE COMPLEMENTARI NEL TRATTO VILLA BAGATTA-RONCHI



PROGETTO ESECUTIVO

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE:



HMR Ambiente S.r.l. (Capogruppo mandataria)
Piazzale Stazione n. 7 - Padova
Direttore tecnico: dott. ing. Fabrizio Parboni Arquati



Etatec Studio Paoletti S.r.l. (Mandante)
Via Edoardo Bassini n. 23 - MILANO
Direttore tecnico: dott. ing. Giovanni Battista Peduzzi



Ingegneria 2P & associati S.r.l. (Mandante)
Via Dall'Armi 27/3 - San Donà di Piave (VE)
Direttore tecnico: dott. ing. Corrado Petris



Ingegneria e Gestioni Sant'Anna S.r.l. (Mandante)
Viale della Musica n.14 - ROMA
Direttore tecnico: dott. ing. Alberto Trotta



Geologia Tecnica S.a.S. (Mandante)
Via Martiri della Libertà n°29 - Este (PD)
Direttore tecnico: dott. Geol. Pier Andrea Vorlicek

Responsabile generale della progettazione
e delle integrazioni specialistiche

dott. ing. Fabrizio Parboni Arquati



Responsabile Unico
Procedimento

dott. ing. Carlo Alberto Voi

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – SPECIFICHE TECNICHE

CODICE ELABORATO
R.04.H.020

N° REV.	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	NOVEMBRE 2020	EMISSIONE	2P	2P	HMR
01	FEBBRAIO 2021	RECEPIMENTO OSSERVAZIONI VERIFICATORE E AGS	2P	2P	HMR

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021



**INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA
DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE
LOTTO 1 - "TRATTO 5" – 1° STRALCIO: OPERE COLLETTORE IN PRESSIONE ED
OPERE COMPLEMENTARI NEL TRATTO VILLA BAGATTA-RONCHI**

PROGETTO ESECUTIVO

Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche

INDICE

PREMESSE	15
ART. N. 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI	15
ART. N. 2 STIMA DELL'APPALTO E IMPORTO DEL CONTRATTO.....	17
ART. N. 3 – CATEGORIE DI LAVORAZIONI OMOGENEE	19
ART. N. 4 – ACQUISIZIONE DI PERMESSI E ORDINANZE PER L'APERTURA DEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DEI LAVORI.....	20
ART. N. 5 – VERIFICA PRELIMINARE DEI SOTTOSERVIZI E DELLE INTERFERENZE 20	
ART. N. 6 – ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA	20
ART. N. 7 – NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE	22

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

ART. N. 8 – PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO (PSC).....	23
ART. N. 9 – MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	24
ART. N. 10 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS).....	25
ART. N. 11 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	25
ART. N. 12 – CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA	26
ART. N. 13 – PROPRIETA' DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONI.....	28
ART. N. 14 – TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	28
ART. N. 15 – GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO	29
ART. N. 16 – CUSTODIA DEL CANTIERE.....	29
ART. N. 17 – SEGNALETICA DI CANTIERE.....	30
ART. N. 18 – CARTELLO DI CANTIERE	30
ART. N. 19 – CONDIZIONI AMBIENTALI.....	30
ART. N. 20 – RESTITUZIONE GRAFICA E FOTOGRAFICA DELLE OPERE ESEGUITE	31
ART. N. 21 – RISERVATEZZA E COMUNICAZIONE SUI SOCIAL MEDIA	32
ART. N. 22 – ULTERIORI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE (COSÌ COME DI SEGUITO EMENDATO).....	32
CAPO I: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	40
ART. N. 23 CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO - TRASPORTO.....	40
23.1 CONDIZIONI GENERALI	40
23.2 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE.....	42
23.3 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE.....	43
23.4 ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE	44

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

23.5 TRASPORTO DEI TUBI E DEI POZZETTI ED IMMAGAZZINAGGIO	45
23.6 RIFIUTI.....	45
23.7 TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	46
ART. N. 24 CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI	47
24.1 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE	47
24.1.1 Generalità.....	47
24.1.2 L'acciaio per strutture saldate.....	50
24.1.3 I bulloni e i chiodi.....	52
24.1.4 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria.....	55
24.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO	65
24.2.1 Le forme di controllo obbligatorie.....	65
24.2.2 Conservazione della documentazione d'accompagnamento	69
24.2.3 Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche	69
24.2.4 Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione.....	70
24.2.5 Centri di trasformazione	70
24.2.6 I tipi d'acciaio per cemento armato.....	71
24.2.7 L'acciaio per cemento armato B450C	72
24.2.8 L'acciaio per cemento armato B450A	73
24.2.9 Le reti e i tralicci elettrosaldati	76
24.2.10 Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli	79
24.3 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO	84
24.3.1 Generalità.....	84
24.3.2 Controlli	85
24.3.3 Controlli nei centri di trasformazione.....	87

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

24.3.4 Controlli di accettazione in cantiere e obblighi del direttore dei lavori.....	88
24.4 METALLI IN GENERE E LEGHE METALLICHE	89
24.5 LEGNAMI	103
24.6 TUBAZIONI.....	103
24.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO SALDATO E NON SALDATO.....	105
24.8 TUBAZIONI IN PRFV	107
24.9 POZZETTI IN PRFV	112
24.10 TUBAZIONI IN GHISA PER FOGNATURE	114
24.11 GIUNTI E APPARECCHIATURE IDRAULICHE	116
24.11.1 Valvola a farfalla DN 600 manuale.....	117
24.11.2 Tubo rettangolare armato prefabbricato.....	117
24.11.3 Sfiato automatico a tre funzioni DN 100 per fognatura	118
24.12 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI	119
24.13 GUAINE DI GOMMA SINTETICA	125
24.14 SCALE ANTICADUTA	125
24.15 CHIUSINI MODULARI	133
24.16 MATERIALI PER SISTEMAZIONI A VERDE E OPERE DEL PAESAGGIO.....	134
24.17 TERRA RINFORZATA CON ELEMENTI TIPO TERRAMESH SYSTEM.....	154
24.18 TERRA RINFORZATA CON ELEMENTI TIPO TERRAMESH VERDE	156
24.19 GABBIONI CILINDRICI.....	158
24.20 PALANCOLE METALLICHE	159
24.21 CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE	162
CAPO II: NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI	166

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 25 INTERVENTO SU TUBAZIONI IN CEMENTO AMIANTO - PRESCRIZIONI	166
ART. N. 26 TRACCIAMENTI	166
ART. N. 27 SCAVI - GENERALITA'	167
ART. N. 28 FONDAZIONE DELLE OPERE D'ARTE.....	170
28.1 INDAGINI SUI TERRENI.....	170
28.2 FONDAZIONI PROFONDE	170
ART. N. 29 DRENAGGI	172
29.1 DRENAGGI O VESPAI TRADIZIONALI	173
29.2 DRENAGGI CON FILTRO IN GEOTESSILE	173
ART. N. 30 SCAVI - GENERALITA'	174
ART. N. 31 SCAVI E REINTERRI PER COSTRUZIONE DI CONDOTTE.....	176
31.1 GENERALITÀ.....	176
31.2 SCAVI	177
31.3 REINTERRI.....	181
ART. N. 32 FRESATURA PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE	185
ART. N. 33 OPERE PROVVISORIALI.....	186
ART. N. 34 ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA	188
ART. N. 35 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PELO LIBERO	189
ART. N. 36 PROVE DI TENUTA DEI CONDOTTI FUNZIONANTI A PELO LIBERO....	190
ART. N. 37 PROVE DI TUBAZIONI A PRESSIONE IN OPERA	192
ART. N. 38 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE	194
ART. N. 39 POSA IN OPERA DI CONDOTTE.....	195
ART. N. 40 PEZZI SPECIALI PER CONDOTTE A PELO LIBERO	197

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 41 PEZZI SPECIALI PER CONDOTTE IN PRESSIONE	197
ART. N. 42 APPARECCHIATURA IDRAULICA PER CONDOTTE IN PRESSIONE	199
42.1 PRESCRIZIONI GENERALI	199
42.2 PRESCRIZIONI OPERATIVE.....	201
42.3 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LE SARACINESCHE	202
ART. N. 43 MANUFATTI PARTICOLARI	203
ART. N. 44 ALLACCIAMENTI DI FOGNATURA	204
ART. N. 45 ATTRAVERSAMENTI	205
ART. N. 46 CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO – GENERALITÀ 207	
46.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	208
46.1.1 Cementi	208
46.1.2 Controlli sul cemento	209
46.1.3 Aggiunte	210
46.1.4 Aggregati.....	212
46.2 CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO.....	216
46.2.1 Le classi di resistenza	216
46.2.2 Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati	216
46.2.3 Rapporto acqua/cemento:	216
46.2.4 Lavorabilità	217
46.2.5 Acqua di bleeding.....	219
46.2.6 Contenuto d'aria	219
46.2.7 Prescrizioni per la durabilità	219
46.2.8 Tipi di conglomerato cementizio.....	219

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

46.3 QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	220
46.4 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO	222
46.4.1 Tolleranze esecutive	224
46.4.2 Casseforme.....	225
46.4.3 Caratteristiche delle casseforme	226
46.4.4 Pulizia e trattamento.....	226
46.4.5 Predisposizione di fori, tracce e cavità	227
46.4.6 Disarmo	227
46.4.7 Getti faccia a vista	227
46.5 STAGIONATURA	228
46.6 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA.....	229
46.7 CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE	232
46.7.1 Carotaggi.....	232
46.7.2 Zona di prelievo.....	232
46.8 PROVE DI CARICO	233
ART. N. 47 CONGLOMERATO CEMENTIZIO - SCHEDE OPERATIVE	234
47.1 STRUTTURE DI FONDAZIONE E INTERRATE.....	234
47.2 STRUTTURE TENUTA IDRAULICA	237
47.3 STRUTTURE PREFABBRICATE	244
47.4 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO	247
ART. N. 48 TRATTAMENTI CON RESINE EPOSSIDICHE.....	256
ART. N. 49 OPERE METALLICHE	259
49.1 OPERE IN FERRO.....	259
49.2 OPERE METALLICHE IN GENERE (TUBAZIONI E CARPENTERIA)	262

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

49.3 ATTREZZATURE.....	262
49.4 OPERAZIONI PRELIMINARI DI SALDATURA	263
ART. N. 50 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	266
50.1 GENERALITA' - TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITA'	266
50.2 DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE	266
50.3 ACCORGIMENTI E PROTEZIONI	266
50.4 LIMITI DI DEMOLIZIONE.....	267
50.5 DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE.....	267
ART. N. 51 CORDONATE STRADALI.....	267
ART. N. 52 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE.....	268
52.1 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE.....	268
52.2 MODALITÀ ESECUTIVE	270
52.3 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	270
ART. N. 53 CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) E TAPPETO DI USURA	271
53.1 DESCRIZIONE.....	271
53.2 MATERIALI INERTI	271
53.3 LEGANTE	273
53.4 MISCELE	273
53.5 CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE.....	276
53.6 FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI.....	277
53.7 POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI	277
53.8 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI	279
53.9 MISCELE E CONGLOMERATI CONFEZIONATI CON BITUME MODIFICATO	279
53.9.1 Trattamento superficiale in “mono strato”	283

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

53.9.2 Microtappeto a freddo “SLURRY SEAL”	286
53.9.3 Trattamento superficiale “SPLITTMASTIX”	291
53.9.4 Conglomerato bituminoso per strati di base e bynder ad alto modulo complesso.....	295
53.9.5 Conglomerato bituminoso multifunzionale per strati di usura	304
ART. N. 54 SEGNALETICA ORIZZONTALE	308
54.1 CARATTERISTICHE VERNICE:	309
54.1.1 ASPETTO	309
54.1.2 COLORE	309
54.1.3 PESO SPECIFICO:	310
54.1.4 CONTENUTO DEL PIGMENTO:	310
54.1.5 CONTENUTO DI RESINA	310
54.1.6 VISCOSITA':	310
54.1.7 PERLINE DI VETRO:	310
54.1.8 ESSICAZIONE:	311
54.1.9 RESA MEDIA:	311
54.1.10 RESISTENZA AI LUBRIFICANTI E CARBURANTI:.....	311
54.1.11 PROVE MATERIALI	311
54.2 VERNICE SPARTITRAFFICO ECOLOGICA	312
54.3 PRESCRIZIONI PRESTAZIONALI SEGNALETICA ORIZZONTALE	312
54.3.1 VISIBILITÀ DIURNA.....	313
54.3.2 VISIBILITÀ NOTTURNA.....	314
54.3.3 ANTISCIVOLOSITÀ	314
54.3.4 RESISTENZA ALL'USURA	314
54.3.5 TRACIAMENTI	314

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

54.4	SEGNALETICA ORIZZONTALE IN LAMINATO ELASTOPLASTICO	315
54.4.1	SEGNALETICA PERMANENTE	315
54.4.2	POSA IN OPERA.....	315
54.4.3	SEGNALETICA COMPLEMENTARE.....	320
54.4.4	DISPOSITIVI RETTORIFLETTENTI “OCCHI DI GATTO”	322
54.4.5	BANDE SONORE DI RALLENTAMENTO	322
54.4.6	CONI E DELINEATORI FLESSIBILI	322
54.5	ACCERTAMENTI PRELIMINARI, IN CORSO E A CONCLUSIONE DEI LAVORI.....	325
54.6	GARANZIA DI DURATA	326
ART. N. 55	SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI	326
ART. N. 56	PULIZIA DELLE CONDOTTE DI FOGNATURA.....	326
ART. N. 57	ISPEZIONE TELEVISIVA.....	327
ART. N. 58	BONIFICA BELLICA	329
CAPO III:	MODALITA’ DI MISURA DEI LAVORI E DI APPLICAZIONE DEI PREZZI UNITARI	330
ART. N. 59	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	330
ART. N. 60	MOVIMENTI DI TERRA.....	331
60.1	GENERALITÀ.....	331
60.2	SCAVO PER SBANCAMENTI E/O SPLATEAMENTI.....	333
60.3	SCAVO PER SEZIONAMENTO CANALI.....	333
60.4	SCAVO DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA	333
60.5	MOVIMENTI MATERIALI E REINTERRI PER POSA TUBAZIONI IN PRESSIONE.....	333
60.6	MOVIMENTI MATERIALI E REINTERRI PER POSA CONDOTTE A GRAVITÀ.....	334
60.7	ALLONTANAMENTO MATERIE SCAVATE	335

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

60.8	SCAVI E REINTERRI A MANO	335
60.9	FORMAZIONE DI RILEVATI	335
60.10	FONDAZIONI STRADALI	336
60.11	FONDAZIONI SU PALI IN C.A. PREFORATI (TRIVELLATI) DI MEDIO DIAMETRO.....	337
ART. N. 61	PROTEZIONE E ARMAMENTO DEGLI SCAVI	338
61.1	PROTEZIONE DEGLI SCAVI	338
61.2	ARMAMENTO DEGLI SCAVI	338
ART. N. 62	ABBASSAMENTO FALDA FREATICA	339
62.1	ABBASSAMENTO FALDA FREATICA PER COSTRUZIONE CONDOTTE	339
62.2	ABBASSAMENTO FALDA FREATICA PER COSTRUZIONE MANUFATTI.....	339
ART. N. 63	IMMISSIONE DI MANUFATTI.....	339
ART. N. 64	TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI.....	340
ART. N. 65	TUBAZIONI IN ACCIAIO PER ATTRAVERSAMENTI	340
ART. N. 66	COLLEGAMENTI CON CONDOTTE ESISTENTI.....	340
ART. N. 67	GIUNTI E APPARECCHIATURE IDRAULICHE	341
ART. N. 68	CAMERETTE PER ALLOGGIO APPARECCHIATURE.....	341
ART. N. 69	POZZETTI E CADITOIE.....	341
ART. N. 70	POZZETTI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	341
ART. N. 71	MANUFATTI PARTICOLARI	341
ART. N. 72	MANUFATTI IN GHISA	342
ART. N. 73	CONGLOMERATO CEMENTIZIO	342
ART. N. 74	FERRO TONDO.....	344
ART. N. 75	FONDAZIONE STRADALE	344
ART. N. 76	PAVIMENTAZIONE STRADALE (BYNDER)	345

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 77 TAPPETO DI USURA	347
ART. N. 78 SOTTOFONDAZIONE	348
ART. N. 79 RICERCA DI SOTTOSERVIZI.....	348
ART. N. 80 CARPENTERIA METALLICA	348
ART. N. 81 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	349
81.1 NORME GENERALI DI ESECUZIONE	349
81.2 NORME GENERALI DI VALUTAZIONE	350
ART. N. 82 DISCIPLINARE TECNICO PER IL RIVESTIMENTO DI TUBI A GRAVITÀ (MAX. 0,5 BAR) CON TECNICHE TRENCHLESS CIPP (CURED IN PLACE PIPE).....	351
82.1 PREMESSA	351
82.2 CAMPI DI IMPIEGO	353
82.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	354
82.3.1 Premessa.....	354
82.3.2 Sistemi di resine.....	355
82.3.3 Materiale costituente la parte strutturante del liner (laminato).....	355
82.3.4 Membrane interne ed esterne	355
MEMBRANA INTERNA/COATING (SPESSORE DI USURA)	356
82.3.5 Prodotto finito (Liner/calza).....	357
82.4 REQUISITI DI IDONEITÀ TECNICA	358
82.5 PREPARAZIONE DELLA CONDOTTA	361
82.5.1 Premessa.....	361
82.5.2 Gestione delle acque defluenti ed interferenti	361
82.5.3 Processi di spurgo.....	361
82.5.4 Ostacoli/assenza di ostacoli.....	362

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

82.5.5 Attività edili funzionali all'installazione del liner	362
82.5.6 Interventi di normalizzazione propedeutici all'installazione del liner	362
82.5.7 Censimento degli allacciamenti laterali in linea	362
82.5.8 Ispezione pre-inserimento	362
82.6 INSTALLAZIONE DEL LINER.....	363
82.6.1 Premessa.....	363
82.6.2 Processo di installazione	363
PROCESSO DI INVERSIONE (ARIA/ACQUA).....	363
PROCESSO DI INSERIMENTO (TRAINO)	363
COMBINAZIONE TRA PROCESSO DI INVERSIONE E DI INSERIMENTO	363
82.6.3 Processo di indurimento	364
INDURIMENTO A CALDO (TERMO-CATALISI).....	364
INDURIMENTO A TEMPERATURA AMBIENTE (AMBIENT CURING).....	364
INDURIMENTO COMBINATO (FOTO-TERMOCATALISI).....	366
82.6.4 Documentazione a disposizione del committente/D.L.....	366
82.6.5 Lavori successivi all'installazione del liner	366
PROVA DI TENUTA.....	366
APERTURA DELLE CONNESSIONI LATERALI.....	366
COLLEGAMENTO DELLE CONNESSIONI LATERALI AL LINER	366
COLLEGAMENTO AI POZZETTI E/O VASCHE	367
82.7 ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO.....	368
82.7.1 Premessa.....	368
82.7.2 Prove in loco.....	368
82.7.3 Prelievo e grandezza del campione	368

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

82.7.4	Determinazione dello spessore del liner installato (laminato).....	368
82.7.5	Documento di trasporto del campione	369
82.7.6	Prove sul campione	370
PREMESSA.....		370
82.7.7	Prova di flessione a 3 punti.....	370
NORMATIVE DI RIFERIMENTO IN VIGORE		370
82.8	ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO	371

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

PREMESSE

ART. N. 1 OGGETTO DELL'APPALTO E DEFINIZIONI

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a. Denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

“Interventi di riqualificazione del sistema di raccolta dei reflui nel bacino del lago di Garda - Sponda Veronese

Lotto Funzionale "Tratto 5": Opere Collettore in Pressione ed Opere Complementari nel Tratto Villa Bagatta-Ronchi”

- b. Descrizione sommaria, ma non esaustiva, delle tipologie d'intervento:
 - 1.1 La riqualifica del collettore esistente a gravità da realizzarsi, in parte mediante risanamento strutturale dell'esistente, in parte mediante sostituzione, con tubazioni in vetroresina DN 1000-1200 mm per uno sviluppo complessivo di 4045 ml tra l'impianto di sollevamento e scarico a Lago denominato Villa Bagatta a Lazise e l'impianto di sollevamento Ronchi a Castelnuovo del Garda;
 - 1.2 La costruzione, nel medesimo tratto a gravità, del nuovo collettore di trasferimento in pressione dei reflui dei Comuni dell'Alto Lago al depuratore di Peschiera del Garda mediante posa di tubazione in ghisa DN 600 mm per uno sviluppo complessivo di 3960 ml.
1. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
2. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

3. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 65, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

<i>Codice identificativo della gara (CIG)</i>	<i>Codice Unico di Progetto (CUP)</i>

4. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
- Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
 - Regolamento:** D.M. 7/3/2018, n. 49: "Approvazione della linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori";
 - Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, attuativo dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
 - Stazione appaltante:** Azienda Gardesana Servizi S.p.A. con sede in Via 11 Settembre n. 24 del Comune di Peschiera del Garda (VR), tel. 045/6445211 – n. FAX 045/6445299 – Sito internet www.ags.vr.it, in qualità di soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto;
 - Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
 - RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
 - DL:** l'ufficio di direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
 - DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
 - SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli art. 83, comma 2 e 216 comma 14, del Codice dei contratti;
 - PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- m. **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- n. **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base delle tabelle ministeriali di riferimento di cui agli articoli 23, comma 16 e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- o. **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- p. **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014);
- q. **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008.

ART. N. 2 STIMA DELL'APPALTO E IMPORTO DEL CONTRATTO

- La stima dell'appalto posto a base dell'affidamento è definita dalla seguente tabella:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

	<i>Importi in euro</i>				TOTALE
	<i>Importi in euro</i>	a corpo (C)	a misura (M)	in economia (E)	TOTALE
1	Lavori (L)	5 682 256,32	3 403 062,94	34 233,12	9 119 552,38
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS)	105 528,86	13 486,00	_____	119 014,86
T	IMPORTO TOTALE (1 + 2)				9 238 567,24

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- j. Importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- k. Importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Lavori (L) a corpo colonna (TOTALE)	9 119 552,38	
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		119 014,86

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del D.P.R. 207/2010, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. Ai sensi dell'art. 23, comma 16, del Codice l'importo posto a base di gara comprende i costi della manodopera che la stazione appaltante ha stimato pari € 1'351'015,95 (unmilionetrecentocinquantunmilazeroquindici/95).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche			Rev.	data
				00	Novembre 2020
				01	Febbraio 2021

ART. N. 3 – CATEGORIE DI LAVORAZIONI OMOGENEE

1. Le categorie di lavorazioni omogenee sono indicate nella seguente tabella:

n.	cat.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro			Incidenza %
			Lavori «1» (L)	oneri sicurezza del PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» (L + OS)	
1	OG6	Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione	7 893 263,41 €	103 011,16 €	7 996 274,57 €	87%
2	OG8	Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	373 353,57 €	4 872,46 €	378 226,03 €	4%
3	OG3	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari	567 595,05 €	7 407,41 €	575 002,46 €	6%
4	OS35	Interventi a basso impatto ambientale	285 340,35 €	3 723,84 €	289 064,19 €	3%
		TOTALE A CORPO	9 119 552,38 €	119 014,86 €	9 238 567,24 €	100%

2. Gli importi a CORPO, indicati nella tabella di cui al comma 1 sono soggetti alla rendicontazione contabile.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 4 – ACQUISIZIONE DI PERMESSI E ORDINANZE PER L'APERTURA DEL CANTIERE E L'ESECUZIONE DEI LAVORI

1. L'Appaltatore prima dell'avvio del cantiere dovrà richiedere e acquisire tutte i necessari permessi e ordinanze per l'apertura del cantiere, trasmettendone copia degli stessi al DL e al CSE.

ART. N. 5 – VERIFICA PRELIMINARE DEI SOTTOSERVIZI E DELLE INTERFERENZE

1. L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori deve farsi carico di acquisire dai vari gestori tutte le informazioni necessarie (documenti e tracciamenti sul campo) relative alla presenza di sottoservizi interferenti al fine di scongiurare il regolare svolgimento delle attività di cantiere;
2. Qualora necessario, ad insindacabile giudizio della DD.LL., l'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, potrà essere chiamato alla realizzazione di sondaggi esplorativi in campo (scavi e trincee) da eseguirsi sotto la supervisione di personale AGS, per la verifica delle informazioni precedentemente ricevute in merito ai sottoservizi interferenti.
3. Per i sottoservizi in gestione ad AGS Spa, qualsiasi attività successiva alla prima fase di individuazione dei sottoservizi, sarà a carico dell'appaltatore che anche attraverso rilevazioni in campo (es. georadar, cercatubi, geofoni, sondaggi, ecc.) dovrà condurre tutti gli approfondimenti che riterrà necessari al fine di consentire il regolare svolgimento delle attività di cantiere.

ART. N. 6 – ADEMPIMENTI PRELIMINARI IN MATERIA DI SICUREZZA

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d. il DURC;
- e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:

- a. una dichiarazione di accettazione del PSC con le eventuali richieste di adeguamento;
- b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

- a. dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b. dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c. dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 48, comma 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

- d. da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- e. da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- f. dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. L'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

ART. N. 7 – NORME DI SICUREZZA GENERALI E SICUREZZA NEL CANTIERE

L'appaltatore è obbligato:

1. ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
2. a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
3. a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

4. ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
5. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
6. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

ART. N. 8 – PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
 - b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:
 - a. ad adeguare il PSC, se necessario;
 - b. ad acquisire i POS delle nuove imprese.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 9 – MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:
2. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
3. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
4. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
5. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
 - a. nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
 - b. nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 10 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA (POS)

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici, del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC.

ART. N. 11 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'articolo 105, comma 17 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

ART. N. 12 – CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
2. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

3. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
4. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
5. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
6. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.
7. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
8. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

9. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
10. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

ART. N. 13 – PROPRIETA' DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONI

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. I materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. I materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

ART. N. 14 – TERRE E ROCCE DA SCAVO

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del D.Lgs.152/2006 e D.P.R. n.120 del 13/06/2017 e ss.mm.ii..

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

2. Tutti gli adempimenti relativi alla gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi di quanto previsto dall'art.184 del D.Lgs. 152/2006 (terre e rocce gestite come non rifiuto) dovranno essere espletate dall'appaltatore con congruo anticipo rispetto all'inizio dell'esecuzione dei lavori e trasmessi alla Stazione appaltante per la valutazione della documentazione.
3. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
4. siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
5. siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
6. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute, a seguito del presente.

ART. N. 15 – GESTIONE DEI MATERIALI CONTENENTI AMIANTO

1. L'affidatario, qualora non in possesso delle necessarie abilitazioni e autorizzazioni, è tenuto, prima dell'inizio dei lavori, ad individuare una ditta specializzata per le lavorazioni in presenza di fibre di amianto, cui eventualmente affidare i lavori mediante subaffidamento/subappalto in caso di necessità, tale da poter fornire il giusto supporto nelle operazioni di smaltimento, rimozione, riparazione.
2. L'impresa di cui al precedente comma dovrà avere essere in regola con la normativa vigente e possedere gli attestati di formazione corrispondenti per il personale impiegato.

ART. N. 16 – CUSTODIA DEL CANTIERE

1. È a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- L'Appaltatore dovrà mantenere in ogni momento il cantiere in condizioni di ordine e di pulizia ed igiene.
- L'impresa dovrà garantire un proprio servizio di reperibilità continuativa (H 24) in caso si dovessero verificare situazioni di emergenza in cantiere. Ad insindacabile giudizio della stazione appaltante, l'appaltatore dovrà inviare sul posto il proprio personale entro al massimo 2 (due) ore dalla chiamata per ripristinare eventuali situazioni di pericolo derivanti dal cantiere, senza esigere alcun compenso aggiuntivo. A tal fine dovrà essere fornito al DL un numero di telefono al quale richiedere eventuali interventi in reperibilità.

ART. N. 17 – SEGNALETICA DI CANTIERE

- Il cantiere dovrà essere idoneamente segnato; la relativa segnaletica di cantiere dovrà essere conforme alle vigenti disposizioni del Codice della Strada e del Decreto interministeriale del 22/01/2019, nonché alle eventuali disposizioni impartite dalle FF.OO. e dal CSE.

ART. N. 18 – CARTELLO DI CANTIERE

- L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.
- Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità ed equivalenza ai contenuti del modello di cui all'allegato «C».

ART. N. 19 – CONDIZIONI AMBIENTALI

- Con la firma del contratto, l'Appaltatore riconosce di essersi reso pienamente edotto e di avere tenuto debito conto di tutte le condizioni ambientali e delle circostanze ed alee ad esse connesse che possono avere influenza sull'esecuzione del Contratto e sulla determinazione del prezzo a corpo dell'opera.
- L'Appaltatore dovrà assicurare, per tutta la durata dei lavori, il pieno rispetto della normativa vigente in materia ambientale e la piena ottemperanza alle eventuali prescrizioni impartite dagli Enti di tutela ambientale in fase di approvazione del progetto od in corso d'opera.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 20 – RESTITUZIONE GRAFICA E FOTOGRAFICA DELLE OPERE ESEGUITE

1. L'Appaltatore dovrà, in sede di consegna provvisoria alla Stazione appaltante delle opere compiute, fornire tutti i disegni aggiornati di quanto effettivamente costruito e posto in opera ("As-Built"), gli schemi dettagliati dell'impianto elettrico, le caratteristiche delle macchine e degli apparecchi, le istruzioni per il loro montaggio, smontaggio e funzionamento, nonché il manuale operativo dell'impianto e delle sue singole parti e, in particolare i seguenti elaborati:
 - a. profili di posa delle condotte con indicate: dimensioni ed il materiale della condotta, la quota del terreno e quella dell'intradosso inferiore della tubazione, e la natura del terreno, indicazione quotata dei sottoservizi attraversati;
 - b. una planimetria in scala adeguata indicante i tracciati delle condotte, l'ubicazione dei pozzetti d'ispezione, delle caditoie, dei pozzetti di utenza, delle camerette di alloggio delle apparecchiature, dei pezzi speciali inseriti nella condotta, degli attraversamenti con altri sottoservizi, ed ogni altra particolarità. Tutte le opere dovranno essere ubicate e individuabili, anche nel tempo, mediante misure riferite a punti fissi facilmente riscontrabili in sito;
 - c. tavole di tutte le opere murarie con particolari dei ferri di armatura, tavole delle connessioni idrauliche ed elettriche, tutte opportunamente dimensionate e quotate;
 - d. tavole di tutte le opere elettromeccaniche e degli impianti con particolari costruttivi,
 - e. tavole delle connessioni idrauliche ed elettriche, tutte opportunamente dimensionate e quotate;
 - f. fotografia digitale degli allacciamenti alle opere (manufatti, condotte, ecc.) preesistenti.
2. Tutte le quote altimetriche dovranno essere riferite ai capisaldi di progetto o che saranno forniti dalla DL all'inizio lavori.
3. Gli elaborati grafici dovranno essere consegnati in duplice copia cartacea ed in forma informatizzata e georeferenziata per le reti in formato Shapefile (per programmi GIS) ed per gli impianti ed i particolari costruttivi in formato DWG o DXF (per l'utilizzo su programmi CAD). La simbologia grafica, i livelli e le altre informazioni dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione lavori.
4. Gli elaborati fotografici riproducenti le opere (manufatti, condotte, ecc.) preesistenti dovranno essere restituiti in formato compresso JPG o TIFF.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La base cartografica sulla quale inserire i tracciati delle condotte e i manufatti eseguiti sarà reperita a cura e spese dall'Appaltatore.

La restituzione degli elaborati As-Built dell'intervento realizzato dovrà essere comunque eseguita in conformità alle "Linee guida per la restituzione degli As-Built – Capitolato per restituzione reti As-Built" pubblicate sul sito internet aziendale di AGS: <https://www.ags.vr.it/> e alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori".

ART. N. 21 – RISERVATEZZA E COMUNICAZIONE SUI SOCIAL MEDIA

1. È fatto assoluto divieto a tutti gli addetti ai lavori a vario titolo impiegati (operai, tecnici, consulenti, artigiani, rappresentanti, ecc.) di pubblicare e trasmettere anche sui canali social personali (Facebook, stato di WhatsApp, Twitter, ecc.), materiale audiografico relativo ai cantieri e alle infrastrutture in gestione ad AGS, senza aver ricevuto preventivamente il nulla osta da parte del Direttore dei lavori e/o dell'amministrazione dell'Azienda.
2. La disposizione del precedente punto è valida anche per il materiale che dovesse essere ritenuto di interesse per le imprese a titolo pubblicitario promozionale (es. referenze, pubblicazioni su sito aziendale, articoli, ecc.), che dovrà preventivamente essere autorizzato come sopra.
3. AGS si riserva di agire nelle sedi opportune qualora tali disposizioni venissero disattese, al fine di tutelare la propria immagine e la riservatezza in relazione ai cantieri e alle proprie infrastrutture.

ART. N. 22 – ULTERIORI ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE (COSÌ COME DI SEGUITO EMENDATO)

1. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti dalla D.L., in conformità alle previsioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte. L'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di modifiche o varianti non ordinate per iscritto;
 - b) movimenti di terra e ogni altro onere correlato alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione delle opere prestabilite; ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

a proprietà pubbliche o private; recinzione con solido steccato, nonché pulizia, manutenzione del cantiere stesso; l'inghiaimento e sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione di veicoli e persone addette ai lavori, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi;

c) assunzione in proprio, tenendone indenne l'ente aggiudicatore, di ogni responsabilità risarcitoria e di obbligazioni comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore;

d) esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di prove ordinate dalla D.L., su materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione di campioni e l'esecuzione di prove di carico su opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato. In particolare:

- assunzione delle spese per lo studio della granulometria e composizione della miscela, per il prelevamento di campioni e per le prove sulle terre, materiali e sulle opere, da eseguirsi presso gli istituti indicati dalla D.L., secondo quanto prescritto nel capitolato speciale, assunzione della spesa, se ritenuta necessaria dalla D.L., per costruzione, arredamento, dotazione delle necessarie attrezzature di un idoneo laboratorio di cantiere e delle spese per materiali, personale e quanto altro occorra per il suo funzionamento; attrezzature in dotazione sono quelle usuali per l'esecuzione delle prove su materiali e manufatti relativi alle opere appaltate;

- l'appaltatore deve attenersi, per le opere in calcestruzzo armato, normale e precompresso e a struttura metallica, alle disposizioni di cui alla L. 5 novembre 1971, n. 1086 ed alle successive norme tecniche, nonché a quella riportate nella parte seconda, capo secondo, del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia". Sono a carico dell'appaltatore le spese per le operazioni di collaudo, per le prove sui materiali ed apprestamento dei carichi di prova;

e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato speciale;

f) mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

g) ricevimento, scarico e trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della D.L., comunque all'interno del cantiere, di materiali e manufatti esclusi dal presente

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente aggiudicatore e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore sono apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

h) pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto solido e liquido presso impianti autorizzati anche se gli stessi siano stati generati dall'attività di altre ditte coinvolte nell'esecuzione dell'opera che risultino in rapporto di collaborazione con l'appaltatore.

i) smaltimento presso idoneo impianto delle acque residue dall'attività di sanificazione, pulizia, spurgo di condotte nuove o esistenti;

j) spese, contributi, diritti, lavori, forniture e prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, nonché spese per utenze e consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto dell'ente aggiudicatore, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

k) esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla D.L., per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché fornitura alla D.L., prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

l) fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quant'altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché illuminazione notturna del cantiere;

m) costruzione e manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di D.L. e assistenza;

n) predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della D.L. i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- o) consegna, prima della smobilitazione del cantiere, del materiale usato, per finalità di successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato speciale o precisato da parte della D.L. con ordine di servizio, che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) idonea protezione di materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della D.L.; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa delle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente previsione;
- q) adozione di procedimenti e cautele necessarie a garantire l'incolumità di operai, persone addette ai lavori e terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni in materia di prevenzione infortuni;
- r) pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei mezzi propri e/o di quelli dei subappaltatori, accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compresa la pulizia delle caditoie stradali;
- s) dimostrazione dei pesi, a richiesta della D.L., presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- t) adempimenti della L. n. 1086 del 1971;
- u) divieto di autorizzare terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto, salva esplicita autorizzazione scritta dell'ente aggiudicatore;
- v) ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 1 marzo 1991 in materia di esposizioni ai rumori;
- w) completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal favorevole collaudo provvisorio;
- x) richiesta tempestiva di permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) installazione e mantenimento in funzione per la durata dei lavori della segnaletica a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa all'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore deve concordare tipologia, numero e

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

posizione di tale segnaletica con il comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

z) installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della L. n. 136 del 2010, la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare numero di targa dell'automezzo e generalità del proprietario, nonché, se diverso, del locatario, comodatario, usufruttuario o soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso i soggetti diversi dall'ente aggiudicatore (ConSORZI, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri) i permessi necessari, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere.

4. L'appaltatore è altresì obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se questi, invitato, non si presenta;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottoposti dalla D.L.;
- c) a consegnare alla D.L., con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale;
- d) a consegnare alla D.L. le note relative alle giornate di operai, noli e mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia, nonché a firmare le relative liste settimanali sottoposte dalla D.L.

5. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla D.L. su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a richiesta della D.L., l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate.

6. L'appaltatore deve produrre alla D.L. un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

esecuzione oppure a richiesta della D.L. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Sottoservizi ed allacciamenti

1. L'appaltatore prende atto dell'esistenza dei sottoservizi nei luoghi di progetto e s'impegna, a sua cura e spese, a verificarne l'esatta ubicazione e ad eseguire i lavori sia in presenza dei sottoservizi che in concomitanza con l'eventuale spostamento, anche temporaneo, degli stessi.
2. In tal senso, qualora richiesto dalla D.L., l'appaltatore deve predisporre le opere necessarie allo spostamento, sistemazione e deviazione delle canalizzazioni di qualsiasi tipo (per esempio: cavi elettrici e telefonici, condotte d'acqua, gas, fognature, ecc.), nonché delle linee elettriche e telefoniche con le relative palificazioni nell'area d'intervento. In tale circostanza, l'appaltatore deve coadiuvare l'ente gestore nell'esecuzione delle opere, necessarie allo spostamento, con interventi in economia. Sono comunque a suo completo carico le eventuali riparazioni di guasti che per qualsiasi causa dovessero essere arrecati alle opere e condutture sotterranee e loro accessori.

Accesso al cantiere – pronto intervento

1. Al personale dell'ente aggiudicatore e della vigilanza dovrà essere assicurato il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere, eseguite ed in corso d'esecuzione.
2. L'appaltatore, a sua cura e spese e per la durata dell'appalto, deve istituire un servizio giornaliero di reperibilità per pronto intervento a salvaguardia della pubblica incolumità, relativo a fatti afferenti al cantiere. Allo scopo deve dotare il proprio Direttore Tecnico di telefono cellulare per il costante collegamento con la D.L.
3. In caso di mancato adempimento, o di mancato intervento entro due ore dalla chiamata o di mancata risposta alla chiamata stessa, dell'obbligo di pronto intervento a salvaguardia della pubblica incolumità di cui sopra, a qualsiasi ora del giorno lavorativo, festivo o di sospensione, viene applicata una penale pari a quella giornaliera di cui al citato par. IX, oltre alle maggiori spese.

Provvedimenti inerenti la viabilità conseguenti ai lavori

1. L'appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, ad allestire le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, interruzioni o ingombri, sia in sede stradale

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

sia fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal vigente Codice della strada e dal relativo Regolamento d'attuazione.

2. Quando le opere di difesa siano tali da turbare il normale svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori relativi alle opere stesse, occorre sentire la D.L. per l'eventuale deviazione del traffico; in ogni caso l'appaltatore ha l'obbligo di adottare ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica dandone prontamente avviso alla D.L.

3. Nessun compenso addizionale ai prezzi di contratto viene riconosciuto in dipendenza delle condizioni effettive nelle quali debbono eseguirsi i lavori, né può valere a titolo di indennizzo la mancata concessione della chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli.

Aree di cantiere

1. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'individuazione delle aree di cantiere logistico-assistenziali nelle misure previste all'interno del Piano di Sicurezza e Coordinamento e le indennità per l'occupazione temporanea delle stesse. Le aree indicate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento sono pertanto indicative in termini di posizione, mentre rimangono vincolanti le dimensioni minime riportate negli elaborati grafici allegati.

Varie

1. Provvedere, nel corso dei lavori, ad eseguire un dettagliato rilievo plano-altimetrico della posizione delle opere, di tubi e/o cavidotti messi in opera e/o spostati, e/o sotto o sopraelevati, consegnandolo alla D.L. entro la fine dei lavori su supporto cartaceo e magnetico.

2. Subito dopo la consegna, provvedere in ogni strada, interessata dai lavori od oggetto di deviazione del traffico in conseguenza dei lavori stessi, ad eseguire un dettagliato rilievo dell'ubicazione della segnaletica stradale verticale, consegnandola alla D.L., su supporto cartaceo e magnetico, unitamente alla relativa documentazione fotografica.

3. Fornire alla D.L. i rapporti giornalieri con l'indicazione delle presenze in cantiere di manodopera, di materiali e mezzi d'opera impiegati, con specifica indicazione dei lavori eseguiti ed in corso.

Ulteriori oneri a carico dell'Appaltatore

1. Sono a carico dell'appaltatore la definizione e la fornitura, entro il termine stabilito dalla D.L. dalla data di consegna dei lavori, delle soluzioni tecniche esecutive in relazione al tipo e alle caratteristiche delle forniture prescelte, i calcoli, gli elaborati grafici, schemi e documentazione

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

tecnica di materiali, componenti e ogni altro elemento da sottoporre ad approvazione della D.L. prima dell'avvio. L'appaltatore è responsabile delle soluzioni adottate, per cui qualsiasi modifica necessaria in corso d'opera o ad opera eseguita per realizzare i lavori a regola d'arte è ad esclusivo carico dell'appaltatore. La documentazione è consegnata alla Direzione Lavori in n. 3 copie e, se eseguita con sistemi informatici, in copia su adeguato supporto magnetico;

2. Sono a carico dell'appaltatore tutte le manovre richieste per interrompere il flusso idrico nelle condotte su cui inserirsi, la verifica dell'avvenuta interruzione del flusso, lo svuotamento della condotta e l'allontanamento dell'acqua di risulta in fognatura o in ricettori idonei;

3. Sono a carico dell'appaltatore i collaudi idraulici, pulizia, lavaggio e disinfezione delle condotte di nuova costruzione da eseguirsi per tratti non superiori a 500 ml e opere di collegamento e scarico delle acque impiegate nei ricettori individuati di volta in volta con la D.L.; l'onere è onnicomprensivo della fornitura, trasporto e messa in pressione dell'acqua.

4. E' a carico dell'appaltatore l'onere per l'esecuzione e consegna all'ente aggiudicatore di videoispezione della tubazione;

5. Con riferimento al materiale di risulta dagli scavi, sarà onere dell'appaltatore l'individuazione delle discariche e dei codici CER dei materiali oggetto di smaltimento, fermo restando che nelle voci di prezzo riportate all'interno dell'Elenco Prezzi Unitari sono compensati tutti gli oneri per il trasporto (indipendentemente dal sito prescelto) e smaltimento del materiale in eccesso o non ritenuto idoneo dalla DLL.

TUTTI GLI ONERI E OBBLIGHI DEL PRESENTE ARTICOLO SONO DA INTENDERSI COMPENSATI NELLE VOCI DI PREZZO CONTRATTUALI E PERTANTO NELL'IMPORTO TOTALE DEI LAVORI SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

CAPO I: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI
ART. N. 23 CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO -
TRASPORTO

23.1 CONDIZIONI GENERALI

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo apposito articolo.

In particolare l'appaltatore è tenuto all'utilizzo di materiali e manufatti conformi al D.M. 21 marzo 1973, "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale", e al D.M. 6-4-2004 n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano", anche se non espressamente indicato nello specifico articolo di elenco o nella descrizione del presente capitolato.

In mancanza di particolari prescrizioni materiali e manufatti dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dal presente Capitolato Speciale e dalle descrizioni dell'Elenco Prezzi offerti dall'Appaltatore. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.LL.

Tutti i materiali offerti devono essere accompagnati da certificazione attestante nome e luogo dello stabilimento di fabbricazione, ai sensi dell'art. 137 del D.lgs. 50/2016. Qualsiasi fornitura potrà essere respinta se la parte dei prodotti originari di Paesi terzi (extra U.E.) supera il 50% del valore totale delle forniture previste nell'appalto.

Offerte dei prodotti extra U.E. eccedenti la quota del 50% delle forniture totali potranno essere accettate solamente se accompagnate dalla dimostrazione documentata che tali paesi d'origine abbiano sottoscritto il GPA (Government Procurement Agreement), concluso nel 1996 nell'ambito dell'O.M.C. (Organizzazione Mondiale per il Commercio) e che vi sia la copertura oggettiva in concreto, nel senso che per tale tipo di appalto di fornitura vi sia l'impegno formalizzato ad accordare parità reciproca di trattamento con gli altri paesi europei.

Se gli altri atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

	<p>INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche</p>	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento.

Prima della posa in opera l'impresa aggiudicataria fornirà campioni e/o specifiche tecniche dei prodotti e dei materiali da sottoporre all'approvazione della D. LL.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.LL.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

23.2 NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice za delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

23.3 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Identificazione, certificazione e accettazione

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

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

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

	<p>INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche</p>	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

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

23.4 ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di tutti i materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Per qualsiasi tipo di prove relative ai conglomerati cementizi e alle strutture metalliche, si richiamano i contenuti dei:

- D.M. 14/02/1992 pubblicato sul supplemento della G.U. n. 65 del 18/03/1992.
- D.M. 14/01/2008 “Norme tecniche per le costruzioni”

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- Norme U.N.I. vigenti
- Nome CNR vigenti;

Per qualsiasi tipo di prove relativo agli altri materiali si richiamano le normative U.N.I. e C.N.R. vigenti, od in difetto quelle I.S.O., per ciascun campo di applicazione.

23.5 TRASPORTO DEI TUBI E DEI POZZETTI ED IMMAGAZZINAGGIO

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

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

23.6 RIFIUTI

L'impresa concorrente deve essere iscritta all'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'art. 212 del D.Lgs. 152/06. Ogni trasporto di rifiuti, anche provenienti dagli scavi, dal cantiere all'impianto di smaltimento o recupero dovrà avvenire nel rispetto del D.Lgs. 152/06. In particolare dovranno essere rispettati:

- L'art. 193, se l'impresa raccoglie e trasporta i propri rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 212, comma 8, e non aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a), i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:
 1. nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
 2. origine, tipologia e quantità del rifiuto;
 3. impianto di destinazione;
 4. data e percorso dell'istradamento;
 5. nome ed indirizzo del destinatario.
- L'art. 188-bis, se il trasportatore aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI), nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il sistema di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102, e al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in data 17 dicembre 2009.

Presso il cantiere potrà essere istituito, ai sensi dell'art. 183 c. 1 lettera bb) 1) del D.Lgs. 152/06, un «deposito temporaneo» per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

Lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere avverrà in impianti autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06.

23.7 TERRE E ROCCE DA SCAVO

Riutilizzo della terra di scavo

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

Terre e rocce da scavo

Fatte salve le prescrizioni del punto precedente, le terre e le rocce da scavo, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, solo se sono state svolte le procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo previste dalla normativa vigente, a seconda del sito e dell'entità del cantiere come riportato nella tabella successiva.

Gestione del materiale da scavo	Norma di riferimento	Periodo
Materiale da scavo riutilizzato nello stesso sito di produzione	Art. 185, co. 2, lett. c) D.Lgs. 152/06	Dal 28/01/2009
Materiale da scavo per la realizzazione di opere soggette ad AIA o VIA, riutilizzate fuori sito	D.P.R. 120/2017	Dal 22/08/2017

Figura 1: Tabella con la normativa di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni previste dalle norme di cui alla tabella precedente, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

Materiali derivanti da attività di manutenzione delle infrastrutture

Ai sensi dell'art. 230 D.Lgs. 3-4-2006 n. 152 c.1 il luogo di produzione dei rifiuti derivanti da attività di manutenzione alle infrastrutture, effettuata direttamente dal gestore dell'infrastruttura a rete e degli impianti per l'erogazione di forniture e servizi di interesse pubblico o tramite terzi, può coincidere con la sede del cantiere che gestisce l'attività manutentiva o con la sede locale del gestore della infrastruttura nelle cui competenze rientra il tratto di infrastruttura interessata dai lavori di manutenzione ovvero con il luogo di concentramento dove il materiale tolto d'opera viene trasportato per la successiva valutazione tecnica, finalizzata all'individuazione del materiale effettivamente, direttamente ed oggettivamente riutilizzabile, senza essere sottoposto ad alcun trattamento.

ART. N. 24 CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della D.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benestare per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

24.1 ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

24.1.1 Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla guue.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1 per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_eH$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle che T1 E T2.

Tabella- T1- Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche			<i>Rev.</i>	<i>data</i>
				00	Novembre 2020
				01	Febbraio 2021

S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella- T1- Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche			Rev.	data
				00	Novembre 2020
				01	Febbraio 2021

S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza simile.

24.1.2 L'acciaio per strutture saldate

La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella T3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.


	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche			Rev.	data
				00	Novembre 2020
				01	Febbraio 2021

Tabella –T3- Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
Riferimento	A	B	C	D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, $s \leq 30$ mm S275, $s \leq 30$ mm	S355, $s \leq 30$ mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30$ mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo
¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.				

24.1.3 I bulloni e i chiodi

I bulloni

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdati.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 – devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle T4 E T5.

Tabella –T4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella T5.

Tabella –T5- Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella T6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle T4 E T5.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Tabella –T6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32□40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32□40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla guue. Il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (cpd), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12 ;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1,2$.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: $C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.

L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1 per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = R_eH$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole concernenti la qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

24.1.4 Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

I controlli in stabilimento di produzione

La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata sia quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 2000 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Il controllo continuo della qualità della produzione

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, saranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando la quantità in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

La verifica periodica della qualità

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che,

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

I controlli nei centri di trasformazione

I centri di produzione di lamiera grecata e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecata tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecata e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme UNI EN 10326 e UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecata devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiera grecata da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto $\sigma_{t,Rd}$ della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I centri di prelavorazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelavorazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve essere inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

NORME DI RIFERIMENTO

Esecuzione

UNI 552	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni
UNI 3158	Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove
UNI ENV 1090-1	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici
UNI ENV 1090-2	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati a freddo
UNI ENV 1090-3	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento
UNI ENV 1090-4	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi
UNI ENV 1090-6	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile
UNI EN ISO 377	Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
UNI EN 10002-1	Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)
UNI EN 10045-1	Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova

Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere
------------------	---

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- UNI EN 20898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso
- UNI EN 20898-7 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm
- UNI 5592 Dadi esagonali normali. Filettatura metrica iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C
- UNI EN ISO 4016 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C

Profilati cavi

- UNI EN 10210-1 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10210-2 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
- UNI EN 10219-1 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10219-2 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

Prodotti laminati a caldo

- UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10025-3 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
- UNI EN 10025-4 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

UNI EN 10025-5 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica

UNI EN 10025-6 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati

24.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

24.2.1 Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

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

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

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

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

- all'azienda produttrice;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

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

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

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

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

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

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

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Nella tabella 1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080 (Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio), caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tab. 1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

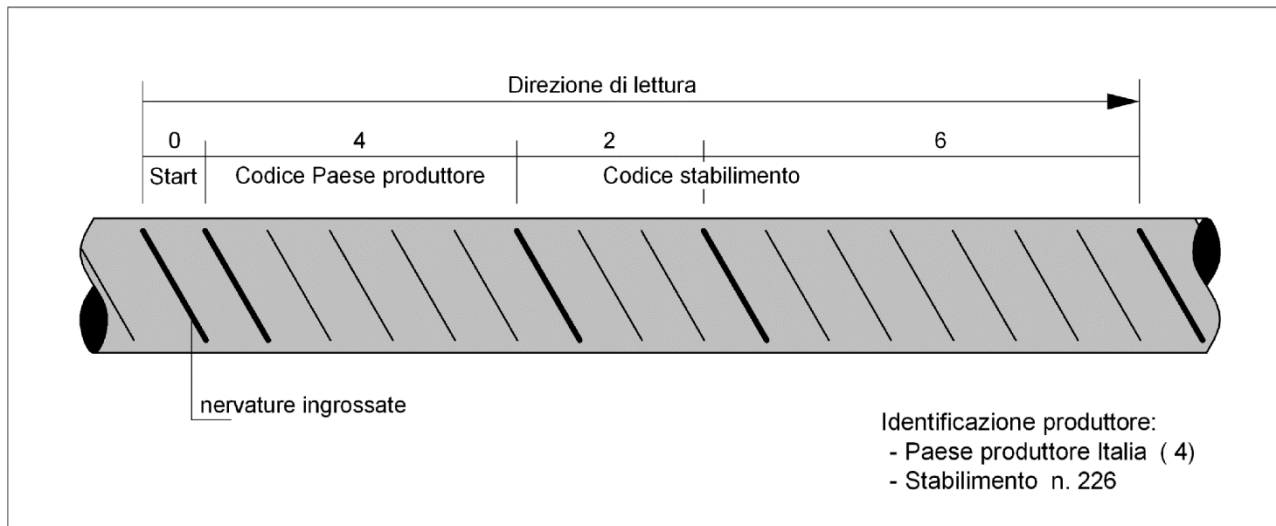


Figura 1 - Identificazione del produttore

identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

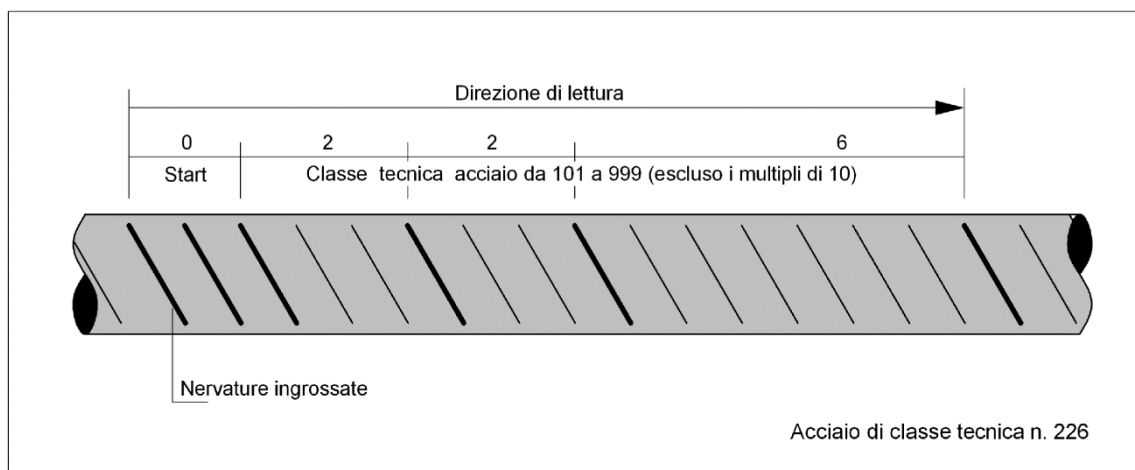


Figura 2 - Identificazione della classe tecnica

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio

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

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

24.2.2 Conservazione della documentazione d'accompagnamento

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

24.2.3 Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

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

24.2.4 Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

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

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

24.2.5 Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

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

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

24.2.6 I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 2.

Tab. 2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce)	B450C ($6 \leq \varnothing \leq 50$ mm)
FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450A ($5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

24.2.7 L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²

- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 3.

Tab. 3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\square\square < 12\ mm$	4 \square	-
$12 \leq \square\square \leq 16\ mm$	5 \square	-
per $16 < \square\square \leq 25\ mm$	8 \square	-
per $25 < \square\square \leq 50\ mm$	10 \square	-

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

24.2.8 L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 4.

Tab. 4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\phi < 10\ mm$	4 ϕ	-

Accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y con $f(0,2)$.

Prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

Prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm^2).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \varnothing della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 5 e 6.

Tab. 5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Tab. 6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro \varnothing [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Sagomatura e impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

24.2.9 Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro \emptyset come di riportato nella tabella 7.

Tab. 7 - Diametro \emptyset degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro \emptyset degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\phi_{min}/\phi_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

Marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La saldabilità

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tab. 8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	Ceq	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del Ceq venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 9.

Tab. 9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	5 < Ø < 8	8 < Ø < 40
-------------------------------	------------------------	-------------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$
---	---------	-----------

24.2.10 Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

Controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tab. 10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Tab. 11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

Verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

Controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

Controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tab. 12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
fy minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
fy massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
Agt minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

24.3 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

24.3.1 Generalità

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure previste dalle norme tecniche per le costruzioni.

Le caratteristiche dimensionali

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito secondo le forme indicate qui di seguito:

- filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
- treccia: due o tre fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme, e vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pretese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, o con risalti, e vengono individuate mediante il diametro nominale.

I prodotti devono essere dotati di marcatura generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature.

Le forniture devono essere accompagnate dalla prescritta documentazione.

Gli acciai per armature da precompressione possono essere forniti in:

- rotoli (fili, trecce, trefoli);
- bobine (trefoli);
- fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm. Il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte, deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché tali saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

All'atto della posa in opera, gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

24.3.2 Controlli

Le nuove norme tecniche per l'acciaio per cemento armato precompresso prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- controlli in stabilimento;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- controlli negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi;
- accettazione in cantiere.

I controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione (massimo 120 t).

I controlli eseguiti negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi si riferiscono a forniture (massimo 90 t).

L'accettazione eseguita in cantiere si riferisce a lotti di spedizione (massimo 30 t).

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione;
- forniture;
- lotti di spedizione.

I lotti di produzione si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito, della bobina di trefolo e del fascio di barre). Un lotto di produzione deve avere grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) ed essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Le forniture sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I lotti di spedizione, infine, sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I controlli in cantiere possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da uno stabilimento di prefabbricazione o da un luogo di formazione dei cavi nel quale sono stati effettuati i controlli di cui al punto precedente.

In quest'ultimo caso, la fornitura del materiale deve essere accompagnata da idonea documentazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra con l'indicazione del cantiere di destinazione.

Resta comunque nella discrezionalità del direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni.

Prescrizioni comuni. Modalità di prelievo

I saggi sugli acciai da cemento armato precompresso destinati ai controlli:

- non devono essere avvolti con diametro inferiore a quello della bobina o del rotolo di provenienza;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- devono essere prelevati con le lunghezze richieste dal laboratorio incaricato delle prove e in numero sufficiente per eseguire eventuali prove di controllo successive;
- devono essere adeguatamente protetti nel trasporto.

24.3.3 Controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dello stabilimento. I controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Effettuato un prelievo di tre saggi provenienti da una stessa fornitura, intesa come lotto formato da 90 t al massimo, e appartenenti ad una stessa categoria, si determinano, mediante prove eseguite presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori minimi di f_{pt} , f_{py} , $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$.

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore. Nel caso in cui anche uno solo dei valori minimi suddetti non rispetti la corrispondente condizione, verranno eseguite prove supplementari soggette a valutazioni statistiche, come di seguito indicato.

Il campione da sottoporre a prove supplementari è costituito da almeno dieci saggi prelevati da altrettanti rotoli, bobine o fasci. Se il numero dei rotoli, bobine o fasci costituenti il lotto è inferiore a dieci, da alcuni rotoli o bobine verranno prelevati due saggi, uno da ciascuna estremità. Per le barre vengono prelevati due saggi da due barre diverse dello stesso fascio.

Ogni saggio deve recare contrassegni atti ad individuare il lotto e il rotolo, la bobina o il fascio di provenienza.

Effettuato il prelievo supplementare si determinano, mediante prove effettuate presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori medi g_{mn} e le deviazioni standard s_n di f_{pt} , f_{py} , $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$.

I risultati delle prove vengono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se:

- per le tensioni di rottura f_{pt} :

$$g_{mn} \geq 1,03 f_{ptk}$$

$$s_n \leq 0,05 f_{ptk}$$

- per le grandezze f_{pt} , $f_{p(1)}$, $f_{p(0,1)}$:

$$g_{mn} \geq 1,04 (f_{pyk}, f_{p(1)k}, f_{p(0,1)k})$$

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

$$s_n \leq 0,07 (f_{pyk}, f_{p(1)k}, f_{p(0,1)k})$$

- i valori del modulo di elasticità longitudinale E_p sono conformi al valore garantito dal produttore, con una tolleranza del $\pm 5\%$.

Se tali disuguaglianze non sono verificate, o se non sono rispettate le prescrizioni riguardanti le proprietà e le tolleranze, si ripeteranno le prove su altri dieci saggi, previo avviso al produttore.

L'ulteriore risultato negativo comporta l'inidoneità della partita e la trasmissione dei risultati al produttore, che è tenuto a farli inserire tra i risultati dei controlli statistici della sua produzione.

In tal caso, il direttore tecnico del centro di trasformazione deve comunicare il risultato anomalo sia al laboratorio incaricato del controllo che al servizio tecnico centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore tecnico del centro di trasformazione che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratori, è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, normalmente non presente sugli acciai da cemento armato precompresso, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati del richiedente.

Il direttore tecnico del centro di trasformazione deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un centro di trasformazione devono essere accompagnate dalla documentazione prevista.

24.3.4 Controlli di accettazione in cantiere e obblighi del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori, e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al precedente paragrafo, con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei tre saggi deve essere effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, che il suddetto centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli previsti. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al precedente paragrafo.

24.4 METALLI IN GENERE E LEGHE METALLICHE

I metalli e le leghe metalliche debbono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, faglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Per tutti i materiali ferrosi saranno presentati, su richiesta della D.LL., i certificati di provenienza e quelli delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel al § 11 delle NCT di cui al D.M. 14/01/2008, nonché delle specifiche norme UNI con particolare riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10027-1 Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

UNI EN 1563 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

I materiali devono presentare, inoltre, secondo la loro qualità, taluni particolari requisiti qui sotto indicati. Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

Ferro comune

Deve essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace. Esso deve essere malleabile, facilmente saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature; non deve presentare saldature od altre soluzioni di continuità.

Profilati

Sagomati a freddo o a caldo per la costruzione dei parapetti, scalette, telai ecc. saranno di acciaio AQ 42 o 50 conforme alle tabelle UNI EN 2633:1994 per profilati, barre e larghi piatti ed UNI 1964

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

n. 53335 per lamiere od equivalente Fe 42. Quelli per la costruzione di paletti da recinzione saranno in acciaio Fe 37 conforme alle tabelle UNI 7070:1982. Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purchè non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163-1, 10163-2, 10163-3.

Reti e lamiere striate per protezione

Saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 7070:1982 e modifiche seguenti.

Acciai

* Acciai per armature di conglomerati

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità scorie, soffiature, saldature ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Pure essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 14/2/1992 pubblicato sul supplemento ordinario n. 55 della Gazzetta Ufficiale n. 65 del 18/03/1992, che si intendono interamente trascritte nel presente Capitolato.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 (1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

* Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

RTP:	    	Pag. 90 di 372
------	--	-------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} N/mm ²	≥ 215	≥ 315
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 335	≥ 490
Allungamento A5 %	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D	2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento f_{tk} N/mm ²	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristiche di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5 %	≥ 14	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

* Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I delle “Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e successive modifiche ed integrazioni.

* Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

* Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature: Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I, delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

* Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle “Norme tecniche” di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II delle “Norme Tecniche” di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Fe 360	Fe 430	Fe 510
f_t	Rm	Tensione di rottura a trazione N/mm ²	≥ 360	≥ 430	≥ 510
f_y	Re	Tensione di snervamento N/mm ²	≥ 235	≥ 275	≥ 355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purchè rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purchè rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

*** Acciaio fuso in getti**

L'acciaio in getti per cerniere, apparecchi di appoggio fissi o mobili, dovrà essere del tipo come prescritto nell'art. relativo ai lavori in ferro e speciali, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.


*** Acciaio inossidabile**

Gli acciai inossidabili impiegati dovranno essere conformi alle norme che seguono:

Norme Titolo

U N I

3097 (1975)	Prodotti finiti laminati o fucinati a caldo o trafilati di acciaio legato speciale per cuscinetti volventi - Qualità, prescrizioni e prove.
3159-68	Acciai legati speciali inossidabili per getti colati in sabbia resistenti al colore. Qualità, prescrizioni e prove.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- 3161 –68 Acciai legati speciali inossidabili per getti colati in sabbia resistenti alla corrosione.
Qualità, prescrizioni e prove.
- 3992 (1975) Prodotti finiti di acciaio legato speciale laminati a caldo - Tondi per valvole di motori a combustione interna.
- 6900-71 Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione e al calore
- 6901 –71 Semilavorati e barre laminati o fucinati a caldo e vergella di acciaio speciale Inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- 6902-71 Lamiere laminate a caldo di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- 6903-71 Lamiere sottili e nastri di spessore inferiore a 3 mm laminati a freddo di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- 6904-71 Tubi senza saldatura di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- 7500 (1975) Prodotti finiti piatti di acciaio legato inossidabile austenitico laminati a caldo e a freddo - Lamiere e nastri per caldaie recipienti a pressione.
- 7660 (1977) Prodotti finiti di acciaio fucinati per recipienti a pressione. Qualità, prescrizione e prove.
Applicazioni
- 6162-68 Trattamenti superficiali chimici ed elettrochimici - Rivestimento decorativo di cromo su acciaio inossidabile.
- 6915-71 Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori per tubazioni di spessore maggiore o uguale a 4 mm con elettrodi di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- 6916-71 Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori per lamiere di medio e grosso spessore con elettrodi di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.
- 6917-71 Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori TIG per tubazioni con materiale d'apporto di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.
- 7323-80 Bulloneria con caratteristiche particolari - Prescrizioni tecniche -
parte 8 Bulloneria di acciaio inossidabile resistente alla corrosione.
- 7711 (1977) Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori MIG per lamiere di spessore maggiore o uguale a 4 mm con fili di acciaio inossidabile austenitico al cromonichel, di nichel o lega di nichel.
- 8032 Classificazione e qualificazione dei saldatori elettrici - Saldatori MIG per
(1979) tubazioni di spessore > 4 mm e di diametro > 120 mm con fili di acciaio inossidabile austenitico o di lega di nichel

norme **Argomento**
ASTM

- A 167 Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni.
- A 176 Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al cr.
- A 177 Lamiere e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni di elevata resistenza.
- A 182 Flange fucinate o laminate per tubi di acciai legati, raccordi fucinati. valvole e parti per uso in alta temperatura.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- A 193 Acciai legati per bulloneria per uso in alta temperatura
- A 194 Acciai legati e al carbonio per dadi per bulloni da usarsi in temperature elevate e alte pressioni .
- A 213 Tubi senza saldatura di acciaio legato ferritico e austenitico per caldaie, surriscaldatori e scambiatori di calore.
- A 240 Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al cr e al Cr-Ni per recipienti a pressione, non riscaldati, saldati per fusione.
- A 249 Tubi saldati di acciaio austenitico per caldaie, surriscaldatori, scambiatori di calore e condensatori .
- A 263 Lamiere spesse e sottili e nastri placcati con acciai resistenti alla corrosione al cr.
- A 264 Lamiere spesse e sottili e nastri placcati con acciai inossidabili al Cr-Ni.
- A 268 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile ferritico per impiego generale.
- A 269 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile austenitico per impiego generale
- A 270 Tubi sanitari (per industria alimentare) senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile al Cr-Ni
- A 271 Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austenitico al Cr-Ni per impieghi di raffineria.
- A 276 Barre e profilati di acciai inossidabili e resistenti al calore.
- A 312 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile austenitico.
- A 313 Filo per molle di acciaio inossidabile al Cr-Ni.
- A 314 Billette e barre di acciai inossidabili e resistenti al calore per rifucinatura
- A 320 Acciai legati per bulloneria per uso a basse temperature.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- A 358 Tubi saldati elettricamente per fusione di acciaio legato austenitico al Cr-Ni per uso a elevata temperatura.
- A 368 Trefoli di filo di acciaio inossidabile
- A 376 Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austenitico per uso ad alta temperatura in centrali.
- A 403 Raccordi da saldare di acciaio austenitico
- A 409 Tubi saldati di grande diametro di acciaio legato austenitico al Cr-Ni per impiego in ambiente corrosivo o ad alta temperatura.
- A412 Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai resistenti al calore al Cr-Ni-Mn.
- A 429 Barre laminate a caldo o finite a freddo di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni-Mn.
- A 430 Tubi fucinati e forati di acciaio austenitico per uso ad alta temperatura.
- A 437 Acciaio legato del tipo per turbine con trattamento termico speciale per bulloneria per impiego ad alta temperatura.
- A 450 Requisiti generali per tubi di acciaio al carbonio, acciaio inossidabile ferritico e acciaio inossidabile austenitico.
- A 453 Materiali per bulloneria, per alta temperatura, con carico di snervamento da 35 a 84 kgf/mm² (S0, 120 KSI yield strength), con coefficienti di dilatazione termica paragonabili agli acciai austenitici.
- A 473 Fucinati di acciai inossidabili e resistenti al calore
- A 478 Filo per reti e tele di acciaio inossidabile al Cr-Ni.
- A 479 Barre e profilati di acciai inossidabili e resistenti al calore per uso in caldaie e altri recipienti in pressione.
- A 480 Prescrizioni di carattere generale per la consegna di laminati piatti di acciai inossidabili e resistenti al calore sotto forma di lamiere spesse, sottili e nastri.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- A 484 Prescrizioni generali per prodotti di acciai inossidabili e resistenti al calore fucinati e laminati (con esclusione di fili)
- A 492 Filo per funi di acciai inossidabili resistenti al calore.
- A 493 Filo di acciaio inossidabile e resistente al calore per ricalcatura a freddo.
- A 511 Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile per applicazioni meccaniche.
- A 554 Tubi saldati di acciaio inossidabile per applicazioni meccaniche
- A 555 Requisiti generali per filo di acciaio inossidabile e resistente al calore.
- A 565 Barre, fucinati e billette di acciaio inossidabile martensitico per impiego ad alte temperature.
- A 580 Filo di acciai inossidabili e resistenti al calore.
- A 581 Filo di acciai inossidabili e resistenti al calore a lavorabilità migliorata.
- A 582 Barre laminate a caldo o finite a freddo di acciai inossidabili e resistenti al calore a lavorabilità migliorata.
- A 632 Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile (di piccolo diametro) per impieghi generali.
- A 651 Tubi sanitari (water-DWV) di acciaio inossidabile.
- A 666 Lamiere, nastri, piatti e barre piatte di acciaio inossidabile austenitico per applicazioni strutturali.
- A 669 Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austeno-ferritico.

Applicazioni Tipo

per tutte le applicazioni esterne in atmosfere normali, urbane o non, come: montanti, pannelli, facciate, rivestimenti esterni, ecc.

AISI 304 AISI 302
solo per accessori
AISI 301

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

per le applicazioni esterne, in severe condizioni di esposizione,
come in ambienti marini o industriali fortemente inquinati

Ì AISI 316
(tipo legato al
molib-deno)

per le applicazioni interne (stipiti, rivestimenti ecc.) e per le
applicazioni esterne in atmosfere normali, qualora non interessi
la conservazione dell'aspetto superficiale da un punto di vista
estetico (tetti, converse, ecc.)

AISI 430 ferritico

Spessori minimi

Si riportano nel seguito gli spessori minimi da utilizzare:

Spessore Manufatti
mm

0,4-0,6	Coperture, gronde, Pluviali, converse, colmi, scossaline
0,8-1	Grandi elementi portanti per coperture
0,8-1	Pannelli parete e montanti nervati
1,2 -1,5	Rivestimenti di colonne, pannelli parete e montanti autoportanti
1,5- 2	Rivestimenti di colonne, grandi pannelli e rivestimenti esterni a livello stradale

L'acciaio inossidabile per costruzione di condotte dovrà essere conforme alle norme AISI 304 o AISI 316, a seconda delle previsioni di progetto o delle indicazioni della D.LL.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere per gli acciai inossidabili certificazioni riguardante le prove definite dalle seguenti norme: UNI 3666/65, 4008/66, 4009/66, 4261/66, 4262/66, 4263/65, 4530/73, 5687/73, 5890/66, 5891/66, 6375/68, 6376/68.

Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 3165. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 610:1997 ed UNI 10368:1994.

Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 1179:1997 ed UNI EN 13283. Le lamiere, i nastri, i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

Rame e sue leghe

* Rame

Dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 1977:2000. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma:

UNI EN 1057:1997 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI EN 1333, 10234 e 10233. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI EN 13605.

* Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

Alluminio e sue leghe - Alluminio Anodizzato

* Alluminio, leghe e prodotti

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

- Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verra' impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovra' essere accuratamente imballato e protetto dell'umidita', da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sara' sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformita' alle norme UNI.

Chiusini in ghisa

NORME DI RIFERIMENTO

UNI	EN	Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.
124:1995		

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

UNI EN Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da
124:1995 pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo
di qualità.

UNI EN Fonderia - Getti di ghisa grigia
1561:1998

Dovranno essere fusi in ghisa lamellare perlitica a norma UNI EN 1561 e conformi alla normativa UNI EN 124/86 e quindi suddivisi in 6 classi chiamate: A15, B 125, C 250, D 400, E 600, F 900 dove i numeri: 15, 125, 250, 400, 600, 900 rappresentano i KN (kilo-Newton) di resistenza; tali classi saranno installati nelle seguenti zone:

- Gruppo 1, Zone usate esclusivamente da pedoni, ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
- Gruppo 2, Marciapiedi, zone pedonali e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
- Gruppo 3, Copre esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine, nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m. sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.
- Gruppo 4, Vie di circolazione incluse le zone pedonali.
- Gruppo 5, Vie di circonvallazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.
- Gruppo 6, Zone speciali come ad esempio alcune aree d'aerodromo negli aeroporti commerciali.

Per le camerette di ispezione la dimensione di passaggio minima sarà di 600 mm per permettere il passaggio di persone attrezzate con apparecchio di respirazione. Nei pozzetti d'allacciamento saranno ammesse dimensioni minime minori.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124;
- la classe corrispondente;
- il nome e/o la sigla del fabbricante;
- il riferimento ad un marchio di conformità.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per la corretta installazione dei chiusini vedi UNI/TR 11256 del settembre 2007.

Sulle reti idriche saranno utilizzati chiusini in ghisa telescopici stradali e per pozzetti d'utenza della "Officine Luise" o simili a scelta della D.L. con scritta adatta alla descrizione degli accessori sottosuolo: "presa", "saracinesca", "acquedotto", "contatore acquedotto";

NOTA: per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della D.LL., saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

24.5 LEGNAMI

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati; in ogni caso dovranno essere conformi per le prove alle prescrizioni di cui alle norme UNI 3252 ÷ 3266 e UNI 4143 ÷ 4147.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853 - 73, 2854 e 3917.

Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibra non inferiore a 30 N/mm² e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 N/mm².

24.6 TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Per tutte le forniture di tubazioni dovranno essere prodotti i certificati di origine dei produttori; tali certificati dovranno essere allegati agli stati di avanzamento, a discrezione del Direttore dei Lavori.

Al fine di accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la esattezza della lavorazione, il perfetto perfezionamento degli apparecchi di manovra, il funzionamento delle tubazioni e la loro corrispondenza all'uso cui devono servire, la D.LL., o un assistente da essa delegato, avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in officina e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove di verifiche e di collaudo che saranno ritenute

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

necessarie. A questo scopo l'Appaltatore indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati di AGS S.p.A. nonché e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura.

Le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi verranno presentati alla verifica in officina completamente ultimati, salvo la catramatura per le tubazioni di ghisa e di acciaio.


Sarà cura dell'Appaltatore procurare a sue spese i mezzi e la manodopera necessaria per eseguire le prove e verifiche di collaudo. La qualità del materiale impiegato sarà controllata ogni qual volta la D.LL. lo riterrà necessario.

Norme da rispettare:

- | | |
|--------------|---|
| UNI EN 1916 | Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali. |
| UNI EN 681-1 | Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata. |
| UNI EN 681-2 | Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 2: Elastomeri termoplastici. |
| UNI EN 681-3 | Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata. |

Le dimensioni dovranno essere conformi alle norme DIN 4032.

Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle caratteristiche prescritte nella legge 5/11/1971 n. 1086 e al D.M. 14/02/1992. L'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere agli effetti prodotti dal terreno di riempimento e dai sovraccarichi mobili, del tipo militare, che possono transitare sulla strada sovrastante o comunque secondo indicazioni della D.LL. Nel caso che le tubazioni siano destinate ad un uso in pressione, l'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere anche alle pressioni nominali interne. Le giunzioni tra tubo e tubo saranno del tipo a bicchiere con giunto a tenuta in gomma o neoprene o materiali simili. Le superfici interne dovranno risultare lisce e ben

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

levigate senza sbavature o nicchie. Se specificato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore nell'utilizzo per fognatura, l'impasto dovrà essere eseguito con cemento pozzolanico o d'altoforno.

24.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO SALDATO E NON SALDATO

Norme da rispettare:

UNI 4633	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori per tubazioni di spessore 4 mm di acciaio dolce o acciaio a bassa lega.
UNI 5770	Classificazione e qualifica dei saldatori ossiacetilenici. Saldatori per tubazioni di spessore 7 mm di acciaio dolce, acciaio al Mn ad elevato carico di snervamento o acciaio legato.
UNI 5132	Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova.
UNI EN 10021	Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici.
UNI ISO 5256	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrato o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame.
UNI 9099	Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrato o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione.
UNI ISO 6761	Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
UNI 10191:1993	Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrato o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione.
UNI EN 10208-2	Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione B.
UNI EN 10240	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- UNI EN 12068 Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrato o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termorestringenti.
- UNI EN 10253-1 Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.
- UNI EN ISO 8493 Materiali metallici - Tubi - Prova di espansione con mandrino.
- UNI EN 10088-1 Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
- UNI EN 10226-2 Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione.
- UNI EN 10241 Raccordi di acciaio filettati per tubi
- UNI ISO 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
- UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10255 Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

Valgono inoltre le norme tecniche emanate dal Consiglio Superiore dei LL. PP. con voto n. 704 espresso nell'adunanza del 19/4/1966 e con circolare Ministeriale 2136 in data 5/5/66 della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale.

Valgono inoltre le norme tecniche predisposte dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP., approvate con D.M. 12/12/1985 pubblicato sulla G.U. n. 61 del 14/03/1986.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I tubi in acciaio che verranno impiegati dovranno avere superfici interne ed esterne lisce, spessore uniforme, sezione perfettamente calibrata e dovranno inoltre risultare diritti a vista. Non dovranno presentare alcun segno di ruggine.

Saranno inoltre, di norma salvo specifica contraria, bitumati internamente ed esternamente e muniti di rivestimento normale o pesante tipo "Dalmine" o similare.

I tubi in acciaio usabili per la costruzione e/o riparazione di condotte idriche dovranno essere del tipo:

- senza saldatura e saldati per condotte di acqua: UNI EN 10224 (ex UNI-6363, in parziale accordo con ISO 559);
- senza saldatura e saldati filettabili: UNI 8863 (in parziale accordo con ISO 65) compatibile con DIN 2440 – DIN 2441 e NF A49-115 per tubi della serie media e pesante; filettatura tipo normalizzato con filetto conico alle due estremità secondo UNI EN 10226-2 con manicotto conforme alla UNI EN 10241 avvitato ad una estremità; zincati a caldo per immersione secondo norma UNI EN 10240 e successivo rivestimento bituminoso UNI 5256 o in polietilene UNI 9099; senza saldatura secondo norme UNI EN 10255 e certificato di controllo secondo UNI 5447

24.8 TUBAZIONI IN PRFV

Il presente disciplinare fornisce specifiche tecniche di fabbricazione, dimensionali, collaudo e di posa in opera per condotte d'acqua, realizzate con tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, in conformità alla norma UNI EN 14364-2013 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione. Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP). Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni.

I tubi dovranno essere prodotti in UE, in stabilimenti dotati di certificazioni ISO 9001 (qualità), ISO 14001 (gestione ambientale), ISO 50001 (gestione energetica), ISO 18001 (sicurezza sul lavoro).

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI TUBI

La parete delle tubazioni sarà formata da più strati che dovranno costituire un unico elemento strutturale. In particolare, il tubo sarà costituito da:

Strato protettivo interno (liner)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La composizione del liner ed il relativo spessore saranno a discrezione del produttore della tubazione. Tuttavia, il liner dovrà avere le seguenti caratteristiche imprescindibili:

- Non presentare fibre e/o inerti affioranti in superficie.
 - Nessun affioramento di fibre dopo l'esecuzione a 100.000 cicli del test di resistenza all'abrasione, secondo la norma CEN/TR 15729 (vedere anche successivo punto 5.2.1 – resistenza all'abrasione).
- Al fine di garantire la prestazione idraulica di progetto il valore di scabrezza idraulica di Colebrook ammesso è $\varepsilon \leq 0,02$ mm. Tale valore dovrà risultare da test effettuati da enti riconosciuti dalla Stazione Appaltante su di una tratta di condotta realizzata con tubazioni aventi le medesime caratteristiche di quelle in progetto e contenere non meno di 2 giunti.

Strato centrale

Questo strato potrà essere costituito, oltre che da fibre di vetro e resina, anche da elementi inerti e cariche minerali (sabbia, carbonati etc.).

Strato protettivo esterno

Questo strato, dello spessore minimo di 0,5 mm, deve essere costituito da resina ed inerti, ed essere pertanto privo di fibre.

Lo strato protettivo esterno deve essere resistente ai raggi UV.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Le tubazioni saranno verificate, salvo dove diversamente indicato, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 14364 citata in premessa e dalle norme in essa richiamate. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fare ripetere le prove o fare eseguire prove aggiuntive, a spese dell'Appaltatore, presso laboratori di sua fiducia.

Dimensioni

I tubi previsti per i lavori a cui si riferisce il presente disciplinare avranno le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Diametro Nominale DN 1000 mm (diametro interno non inferiore a 1000 mm) / DN 1200 mm (diametro interno non inferiore a 1200 mm);
- Lunghezza non superiore a m 6;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Il diametro esterno della totalità dei tubi oggetto della fornitura deve essere costante e calibrato per tutta la lunghezza del tubo, per rendere possibili il taglio della tubazione così come eventuali interventi di manutenzione.

Resistenza alla pressione

I tubi previsti per i lavori a cui si riferisce il presente capitolato avranno un valore di resistenza alla pressione pari a PN 6 bar.

L'Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test di resistenza a pressione lungo termine, atti a determinare il fattore di sicurezza a pressione per i tubi nuovi sufficiente per garantire, dopo 50 anni, un fattore di sicurezza ≥ 2 (due).

Resistenza meccanica trasversale - rigidità

Sulla base dei calcoli statici effettuati, i tubi previsti per i lavori di cui al presente disciplinare avranno rigidità $RG \geq 10000 \text{ N/m}^2$.

Resistenza agli urti

I tubi previsti per i lavori a cui si riferisce il presente disciplinare avranno un valore di resistenza agli urti, non inferiore a 90 joule (H50).

Tale caratteristica andrà certificata dai relativi test, effettuati secondo le norme BS 5840/90, come specificato al successivo punto 5.4.

GIUNTI

I tubi oggetto del presente disciplinare saranno collegati con giunti di tipo a manicotto, con resistenza alla pressione interna ≥ 6 bar.

Giunto a manicotto

La giunzione si ottiene mediante un manicotto in P.R.F.V. nel quale la tenuta è assicurata da una guarnizione in gomma elastomerica (EPDM).

Tali manicotti dovranno garantire la tenuta anche rispetto alla pressione esterna, dovuta alla presenza di falda, per non meno di 1 bar.

I manicotti dovranno inoltre essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta anche con disallineamento ed angolazione tra gli assi di tubi adiacenti. L'angolazione massima ammessa sarà a discrezione del produttore, ma in nessun caso potrà essere inferiore a quella prescritta dalle norme EN14364, pari a 2° .

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Tale caratteristica andrà certificata dai relativi test, effettuati secondo le norme EN 14364 e EN 1119, come specificato al successivo punto 5.5.

Il giunto deve inoltre consentire un movimento relativo longitudinale da entrambi i lati pari ad almeno lo 0.3% della lunghezza totale del tubo.

MARCATURA

La marcatura dei tubi deve permettere la completa tracciabilità, e comprendere:

- Diametro nominale: DN;
- Pressione nominale: PN;
- Rigidità trasversale: RG;
- Anno, mese e lotto di fabbricazione;
- Numero di serie progressivo;
- Marchio di fabbrica.

PROVE DI CONTROLLO E ACCETTAZIONE

Le prove saranno effettuate, salvo dove diversamente indicato, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 14364 citata in premessa e dalle norme in essa richiamate. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fare ripetere le prove o fare eseguire prove aggiuntive, a spese dell'Appaltatore, presso laboratori di sua fiducia.

ESAME VISIVO

Mirerà ad accertare che:

- il “liner” interno abbia superficie liscia ed uniforme, sia esente da fibre di vetro, cricche, inclusioni di corpi estranei, bolle d’aria e crateri, e vi sia rispondenza con quanto previsto al punto “*Strato protettivo interno (liner)*”
- lo strato protettivo esterno presenti una superficie regolare e liscia, senza fibre in superficie.

LINER

A richiesta della Stazione Appaltante, in riferimento ad uno o più tubi da questa selezionati, dovrà essere fornita adeguata documentazione redatta dal Produttore dei tubi che provi la conformità dello spessore e composizione del liner rispetto ai valori dichiarati.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Dovranno in particolare essere forniti i risultati di test comprovanti il valore ϵ di scabrezza idraulica di Colebrook come da punto “*Strato protettivo interno (liner)*”, effettuati da enti riconosciuti dalla Stazione Appaltante, su di una tratta di condotta realizzata con tubazioni aventi le medesime caratteristiche di quelle in progetto e contenere non meno di 2 giunti.

Liner – resistenza all’abrasione

L’Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test di resistenza all’abrasione effettuati secondo la norma CEN/TR 15729, comprovanti un valore massimo di abrasione a 100.000, tale da assicurare un fattore di sicurezza ≥ 4 (rispetto al liner residuo), senza affioramento di fibre.

Prova di schiacciamento ai piatti paralleli

Verrà eseguita secondo norme EN 14364 e EN 1228.

Prova di resistenza agli urti

L’Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test effettuati secondo la norma BS5840/90 su tubi del medesimo diametro utilizzato nella fornitura, e per medesime classi di rigidità RG 10000 N/m², comprovanti la conformità con quanto previsto al punto “*Caratteristiche Tecniche*”.

Prova di tenuta dei giunti

L’Appaltatore dovrà fornire, certificati da Ente accreditato, i risultati di test effettuati secondo la norma EN 1119, su giunti del medesimo tipo utilizzato nella fornitura, e per medesime classi di pressione o superiori, comprovanti la conformità con quanto previsto al punto “*Giunti*”.

MODALITÀ DI POSA IN OPERA PER CONDOTTE INTERRATE

Dovranno essere fornite adeguate istruzioni di installazione, redatte dal produttore delle tubazioni, che saranno ad integrazione delle indicazioni della presente specifica.

COSTRUZIONE DELLA TRINCEA

Fondo della trincea

La superficie del letto di posa in corrispondenza dell’appoggio del tubo sarà continua, liscia e priva di sassi o altri oggetti che potrebbero provocare sollecitazioni anormali per la tubazione.

Nicchie sottostanti i giunti

RTP:



Pag. 111 di
372

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Dovranno essere eseguite al di sotto dei manicotti nicchie per permettere l'appropriato assemblaggio dei giunti e prevenire carichi sugli stessi da parte dei tubi.

Una volta eseguita la connessione le nicchie saranno accuratamente riempite in modo da garantire un appoggio continuo all'intera lunghezza della tubazione.

Procedura di messa in opera

Ultimato lo scavo si procederà alla formazione del letto di posa.

Tale letto di posa dovrà essere formato con ghiaia con assenza di componenti di granulometria maggiore di 32 mm, od inferiore nel caso di tubi di piccolo diametro.

Una volta installato nella trincea il tubo potrà essere angolato nella giunzione fino alla massima angolazione consentita riportata nella tabella di cui al punto "Giunto a manicotto".

Dove sono prevedibili assestamenti differenziali e dove la tubazione entra in una struttura o in blocchi di ancoraggio, dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti volti ad evitare il danneggiamento della tubazione a causa della sollecitazione a taglio generata dal cedimento stesso.

Procedura di rinterro:

Il rinterro deve essere eseguito fino a 0.30 m sopra il tubo utilizzando ghiaia o pietrisco, con assenza di componenti di granulometria maggiore di 50 mm, o di 32 mm nel caso di tubi di diametro \leq DN 600.

Il grado massimo ammesso di ovalizzazione del tubo (intesa come diminuzione % del diametro verticale), a condotta posata sarà \leq 3%.

Requisiti:

- **Ai fini costruttivi sono ammessi non più di due marchi di fornitura tubazioni e giunti di collegamento; il tratto di intervento potrà essere suddiviso in due tronchi omogenei aventi materiali (tubazioni e giunti di collegamento) appartenenti allo stesso produttore, con medesima tipologia e marchio, nonché guarnizioni della stessa tipologia, serie e origine.**

24.9 POZZETTI IN PRFV

Il presente disciplinare fornisce specifiche tecniche di fabbricazione, dimensionali e di posa in opera per pozzetti verticali prefabbricati, realizzati con spezzoni di tubazioni di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro PRFV, prodotte in conformità alla norma UNI EN 14364-2013 Sistemi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione. Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP). Specifiche per tubi raccordi e giunzioni.

Caratteristiche costruttive:

Il pozzetto sarà prefabbricato e prevederà un tubo di risalita verticale in PRFV; alla base dello stesso sarà presente una canaletta di diametro corrispondente a quello del tubo di linea, all'interno della quale potranno confluire una o più immissioni.

Sia il tubo di linea che le eventuali immissioni saranno connesse al pozzetto con giunti a manicotto della stessa tipologia dei manicotti utilizzati per la connessione delle tubazioni, a garanzia della perfetta tenuta idraulica.

L'interno del pozzetto sarà complessivamente rivestito di resina della stessa tipologia del liner del tubo di risalita, a protezione verso gli agenti abrasivi e/o aggressivi presenti nel fluido trasportato dalla condotta.

Sarà inoltre provvisto di scala di accesso, con zona antiscivolo posta alla base della stessa.

Alla base del tubo verticale di risalita, posto esternamente, sarà presente un labbro di ancoraggio; l'interno della base (al di sotto della canaletta) verrà invece zavorrato con calcestruzzo. La combinazione di queste due caratteristiche riduce la spinta al galleggiamento nel caso di presenza di acqua di falda.

La movimentazione in cantiere è resa agevole dalla presenza di due barre in acciaio inox posta nella parte alta del pozzetto, per consentirne l'aggancio e lo spostamento con i mezzi d'opera.

I pozzetti saranno completati da una piastra in cls, innestata alla sommità con una guarnizione di tenuta, o da un cono in cls. L'accesso sarà garantito da un passo d'uomo predisposto ad ospitare idonei chiusini.

Caratteristiche tecniche:

Gli spezzoni di tubazioni utilizzati per la realizzazione dei pozzetti saranno verificate, salvo dove diversamente indicato, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 14364 citata in premessa e dalle norme in essa richiamate. La Stazione Appaltante di riserva la facoltà di fare ripetere le prove o fare eseguire prove aggiuntive, a spese dell'Appaltatore, presso laboratori di sua fiducia.

Dimensioni:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- Il tubo verticale di risalita sarà DN 1200 mm; alla base del pozzetto sarà alloggiata una canaletta con diametro conforme ai diametri previsti in progetto;
- L'altezza totale del pozzetto, misurata dal piano di scorrimento al bordo superiore della piastra di copertura o cono dovrà essere conforme alle profondità di posa delle tubazioni.

Modalità di posa in opera:

Dovranno essere fornite adeguate istruzioni di installazione, redatte dal produttore delle tubazioni, che saranno ad integrazione delle indicazioni della presente specifica.

La superficie del letto di posa in corrispondenza della base del pozzetto sarà continua, liscia e priva di sassi o altri oggetti che potrebbero provocare sollecitazioni anomali. Dovrà essere adeguatamente compattata, con Proctor > 90.

Il rinterro deve essere eseguito fino alla piastra di copertura utilizzando ghiaia o pietrisco, con assenza di componenti di granulometria maggiore di 32 mm.

Per compensare eventuali cedimenti differenziali tra tubazione pozzetto, il tubo di linea andrà collegato al pozzetto utilizzando spezzoni con lunghezza di 1,5 m.

24.10 TUBAZIONI IN GHISA PER FOGNATURE

Fornitura e posa di tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura saranno conformi alla norma UNI EN 598:2009.

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere prodotte in stabilimenti operanti in regime di qualità aziendale secondo la norma UNI EN ISO 9001: 2000 per la progettazione, fabbricazione e commercializzazione certificata da un Organismo Terzo di certificazione che abbia firmato l'accordo di Cooperazione Europea per l'Accreditamento secondo le norme UNI CEI EN 45012 e dovranno altresì essere provviste di certificazione di conformità alla norma EN 598 emessa da un Organismo terzo di certificazione che abbia firmato l'accordo di Cooperazione Europea per l'Accreditamento secondo le norme UNI CEI EN 45011 o UNI CEI EN 45000. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con il marchio della ditta Produttrice, diametro nominale DN, il simbolo distintivo del materiale e comunque secondo le marcature previste nella norma EN 598.

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione conforme alle norme EN 681-1, atta ad

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido. Per la giunzione di tipo elastico automatico dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al paragrafo 7 della norma EN 598 in originale o in copia conforme rilasciati da organismo accreditato secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020. Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente con malta di cemento alluminoso o altro materiale di protezione previsto dal punto 4.4. della EN 598, che garantisca almeno le medesime prestazioni o superiori in termini di protezione, resistenza alla scalfittura e scabrezza, certificato secondo quanto prescritto al paragrafo 7 sempre della suddetta norma in originale o copia conforme rilasciato da organismo accreditato secondo la EN 45000. In particolare per la malta cementizia dovranno essere presentati i suddetti certificati per: - Resistenza a compressione - Resistenza chimica agli effluenti - Resistenza all'abrasione Lo spessore del cemento alluminoso sarà conforme a quanto indicato nella Norma EN 598.

Esternamente le tubazioni dovranno essere rivestite con uno strato di zinco purissimo di 200 g/m² o equivalente o superiore applicato per metallizzazione, e successivamente verniciate con vernice rossa o marrone in conformità alla norma EN 598 par. 4.4.2. La conformità del rivestimento esterno in zinco alla norma EN598 dovrà essere attestata tramite opportuna certificazione in originale o copia conforme rilasciata da organismo accreditato secondo la EN 45000. L'interno del bicchiere e l'esterno dell'estremità liscia, ovvero le parti metalliche a contatto con l'effluente, saranno rivestiti con vernice conforme alla norma EN 598.

La pressione di funzionamento ammissibile (PFA) sarà compatibile con le condizioni di funzionamento idraulico previste d progetto. Le deviazioni angolari ammissibili permesse dal giunto elastico automatico saranno attestate attraverso opportuna certificazione in originale o copia conforme rilasciato da organismo accreditato secondo la EN 45000.

Caratteristiche dimensionali:

- Lunghezza delle verghe compresa tra i 5 e 6 m - Classe di Pressione PFA 26;
- Diametro DN 600 mm.

Requisiti:

- **Almeno il 10% delle tubazioni fornite dovrà essere calibrato in stabilimento;**
- **I rivestimenti delle tubazioni e pezzi speciali devono essere esenti da COV e Bisfenoli;**

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- Ai fini costruttivi sono ammessi non più di due marchi di fornitura tubazioni e pezzi speciali di collegamento (giunti, accessori idraulici, curve, valvole, ecc.); il tratto di intervento potrà essere suddiviso in due tronchi omogenei aventi materiali (tubazioni e pezzi speciali) appartenenti allo stesso produttore, con medesima tipologia e marchio, nonché guarnizioni della stessa tipologia, serie e origine.

Certificati:

- Certificato Lotto 3.1 – 3.2;
- Certificato conf, 10204.

Oneri Speciali a carico dell'Appaltatore:

- Qualora particolari situazioni di carattere tecnico lo richiedano, ad insindacabile richiesta della Stazione Appaltante potrà essere richiesto con onere a carico dell'Appaltatore, che il generico elemento tubolare o pezzo speciale venga sottoposto a collaudo alla presenza di proprio personale presso la fabbrica di produzione del fornitore. Le forniture dovranno comunque essere accompagnate da certificati di collaudo tipo 2.2. secondo la norma EN 10204; La fornitura e posa delle tubazioni è comprensiva dell'onere a carico dell'Appaltatore dell'individuazione di un'area idonea nel raggio di 10 km dall'area di cantiere per lo stoccaggio temporaneo (prima della posa o durante la sospensione estiva) delle tubazioni di progetto.

24.11 GIUNTI E APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Giunto adattabile PRFV-calcestruzzo DN 1200

Fornitura e installazione di giunto adattabile tipo Nova Siria in acciaio, tipo zoppo, a 3 flange, per la giunzione tra tubazioni in prfv e tubazioni in calcestruzzo.

Caratteristiche e materiali:

- flangia mobile di compressione e flangia fissa di ancoraggio in acciaio al carbonio e rivestimento tipo Rilsan nylon 11 black;
- bulloni, dadi, rondelle per flangia di compressione: M16 in acciaio 8.8/EN ISO 4014-4032-7089 con rivestimento anticorrosione;
- corpo centrale in acciaio al carbonio e rivestimento tipo Rilsan nylon 11 black;
- guarnizione tronco-conica con sezione trapezoidale in EPDM/BS EN 681 con rivestimento estruso.

Per accoppiamento tubazioni in calcestruzzo DN 1000 mm e PRFV Di 1200 mm.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

24.11.1 Valvola a farfalla DN 600 manuale

Valvola a farfalla a doppio eccentrico con disco alloggiato, versione standard con riduttore manuale e volantino, esecuzione a norma EN 593, predisposta per riduttore, lunghezza a norma EN 558 - 1, stadio di pressione PN10.

Materiali e caratteristiche tecniche:

- sede della tenuta: acciaio inossidabile saldato con lavorazione fine;
- corpo e disco della valvola in ghisa sferoidale rivestita con resine epossidiche;
- tenute in elastomero;
- anello di tenuta in acciaio inossidabile o acciaio verniciato con polvere epossidica;
- fissaggi interni ed esterni in acciaio inossidabile;
- cuscinetti in bronzo;
- albero in acciaio inossidabile;
- volantino in ghisa rivestita con resine epossidiche.

Stadio di pressione PN10, diametro DN 1200.

24.11.2 Tubo rettangolare armato prefabbricato

Per i lavori di rifacimento degli attraversamenti relativi al Dugale dei Ronchi e Canale la Bosca si prevede l'impiego di tubazioni rettangolari prefabbricate con le seguenti specifiche:

Tubo rettangolare prefabbricato, confezionato con cemento 42.5R ARS Portland, calcestruzzo avente $R_{ck} > 50$ N/mm², armato con gabbia rigida in acciaio B450C ad adherenza migliorata costituita da doppia rete elettrosaldata e ferri aggiuntivi sagomati in acciaio B450C, idoneo a sopportare un carico stradale di 1^a cat. e zona sismica 1^a cat. con ricoprimento come sotto riportato e come da nostra relazione di calcolo, in conformità al D.M. 17/01/2018 e alle norme UNI EN 14844, UNI EN 206 ed in vigore, con giunto a mezzo incastro a tutto spessore.

Dimensioni previste:

- 300x200 cm – conci di lunghezza 2,0 m;
- 300x150 cm – conci di lunghezza 2,0 m.

Si intendono compensate nella voce di prezzo le guarnizioni e le stuccature all'interno dei prefabbricati in corrispondenza dei giunti.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

24.11.3 Sfiato automatico a tre funzioni DN 100 per fognatura

Sfiato DN 100 a tre funzioni per fognatura. Lo sfiato dovrà garantire il buon funzionamento delle reti fognarie in pressione permettendo il degassaggio in pressione dell'aria presente e il rientro o l'uscita di grandi volumi d'aria in occasione di svuotamento o riempimento delle condotte.

Lo sfiato, costruito completamente in ghisa sferoidale GJS 450-10 o GJS 500-7 e prodotto da azienda certificata ISO 9001 sarà costituito da un corpo inferiore di grosse dimensioni e provvisto di nervature per la guida del galleggiante, un corpo superiore contenente un calice di protezione e un cappello, come il modello SCF della soc. CSA o similare.

L'automatismo di sfiato sarà composto da un galleggiante di grosse dimensioni in acciaio inox AISI 316, collocato nel corpo inferiore ed unito, tramite un'asta inox, all'otturatore del foro maggiore in polipropilene, per evitare fenomeni di incollaggio con la guarnizione di tenuta di NBR o silicone, in cui è filettato il boccaglio di degassaggio inox che avrà un sistema di controllo dello schiacciamento della guarnizione.

L'attacco di alimentazione sarà flangiato e forato a richiesta PN 10/16 secondo le norme UNI EN 1092-2 per una pressione di esercizio massima di 16 bar.

L'apparecchiatura avrà la possibilità di essere mantenuta dall'alto senza smontarla dalla condotta e sarà munita di un rubinetto di spurgo per il controllo, lo svuotamento e la pulizia della camera.

Le superfici dovranno essere preventivamente pulite e preparate con granigliatura metallica in modo da ottenere un grado di rugosità pari a SA 2,5 quindi verniciate con polveri epossidiche, certificate per il trasporto di acqua potabile, applicate con Tecnologia a "Letto Fluido" previo riscaldamento del pezzo a 210°.

Lo spessore minimo garantito, internamente ed esternamente, dovrà essere di 250 micron.

Lo sfiato dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- Nome del costruttore,
- Modello,
- Diametro,
- Pressione Nominale,
- Anno e lotto di costruzione.

Lo sfiato sarà provato e certificato alle seguenti pressioni:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- per il corpo: tenuta meccanica a 40/60 bar,
- per l'otturatore e boccaglio: pressione minima di 0,05 PN, pressione massima di 1,1 PN.

Le tre prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

24.12 MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per lo strato di base alle pavimentazioni nonché per il ripristino di strade in ghiaia i materiali dovranno avere i requisiti sotto indicati per ciascuno dei tipi A B C:

Miscela tipo A

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25, 4 mm)	100
n. 10 (2, 00 mm)	da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n. 10 (2, 00 mm)	100
n. 20 (0,84 mm)	da 55 a 90
n. 40 (0,42 mm)	da 30 a 70
n. 200 (0,074 mm)	da 8 a 25

Miscela tipo B

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
2" (50,8 mm)	100
1 1/2" (38,1 mm)	da 70 a 100
1" (25,4 mm)	da 55 a 85

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

3/4 " (19,1 mm)	da 50 a 80
3/8 " (9,52 mm)	da 40 a 70
n. 4 (4,76 mm)	da 30 a 60
n. 10 (2,00 mm)	da 20 a 50
n. 40 (0,42 mm)	da 10 a 30
n. 200 (0,074 mm)	da 5 a 15

Miscela tipo C

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
3/4 " (19,1 mm)	100
n. 4 (4,76 mm)	da 70 a 100
n. 10 (2,00 mm)	da 35 a 80
n. 40 (0,42 mm)	da 25 a 50
n.200 (0,074 mm)	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0, 074 mm) dovrà essere in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore ai 2/3 del passante al setaccio n. 40. Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore ai 35. L'indice di plasticità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9. Per quanto non è espressamente indicato si farà riferimento alle Norme D. 121155 T oppure A.A.S.H.O. M 147-55.

Bitumi - Emulsioni bituminose - Catrami:

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali", Fascicolo n. 2 Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3 Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali", Fascicolo n. 1 Ed. 1951; tutti del C.N.R.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Bitumi liquidi o flussati:

Dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per la accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", Fascicolo n. 7 Ed. 1957 del C.N.R.

Mastice di asfalto

Preparato con polveri di rocce asphaltiche e bitume, con miscelazione a caldo, sarà fornito in pani di colore bruno castano, compatti, omogenei, di tenacità e consistenza elastica, privi di odori di catrame.

Il mastice dovrà rispondere, per designazione e caratteristiche, alla normativa UNI 4377; prove e determinazioni verranno effettuate con le modalità UNI da 4379 a 4385. Per la fornitura, il mastice dovrà essere del tipo A UNI 4377 (contenuto solubile in solfuro di carbonio $14 \div 16\%$). Non sarà consentito l'uso di mastice di asfalto sintetico.

Cartonfeltro bitumato

* Cartonfeltro Bitumato Cilindrato

Costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume (2 UNI 4157), in bagno a temperatura controllata presenterà uniforme impregnazioni della cartafeltro, superfici lisce e regolari, leggermente venate e di colore nero opaco.

* Cartonfeltro Bitumato Ricoperto

Costituito da carta feltro trattata a doppio bagno, con una prima impregnazione a saturazione di bitume molle ed un secondo rivestimento con bitumi ossidati, stabilizzati e plastificati, con eventuale velo finale di materiale finemente granulato come scagliette di mica, sabbia finissima ecc.

Designazioni e caratteristiche dovranno pertanto risultare conformi, per i tipi normalizzati, a quanto riportato nella seguente tabella:

Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unità di superficie (indicativa) g/m ²
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS ₂ min. (g)	

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

C 220	Bitumati	C 220 UNI 3682	233	450
C 315		C 315 UNI 3682	348	670
C 450	Cilindrati	C 450 UNI 3682	467	900
Designazione	Denominazione	Caratteristiche dei componenti		Massa per unita' di superficie (indicativa) g/m ²
		Carta feltro	Contenuto solubile in CS ₂ min. (g)	
R 224	Bitumati	R224 UNI 3682	660	1100
R 333		R333 UNI 3682	875	1420
R450	Ricoperti	R450 UNI 3682	1200	1850

Designazione commerciale - Tipi non normalizzati

Nella produzione commerciale corrente, estesa anche a tipi fuori designazione UNI, i cartongeltri bitumati cilindrati o ricoperti potranno essere contrassegnati da una lettera e da un numero (pari alla massa/m² in rapporto 1/100) con in esempio: per i cilindrati: C/3, C/4, C/5, C/7, C/9; per i ricoperti: R/10, R/12, R/15, R/20, R/25 dove C/3 (300 g/m²), C/4 (400 g/m²), R/10 (1000 g/m²) e R/25 (2500 g/m²) non risultano normalizzati. Per le impermeabilizzazioni stratificate da realizzare con l'impiego di tale materiale, ove non diversamente prescritto, dovranno essere forniti cartongeltri bitumati ricoperti del tipo almeno R 224 (R/12). Qualora poi il cartongeltro dovesse costituire l'ultimo elemento impermeabilizzante di una stratificazione non protetta, il manufatto dovrà essere del tipo R/25, autoprotetto con lamelle di ardesia (min. 900 g/m²) o graniglie di marmo, quarzo ceramizzato od altro, secondo prescrizione.

Manti bituminosi prefabbricati con supporto in fibre di vetro

* Generalità

Per i manti in oggetto, oltre che alle norme UNI 8629 si farà riferimento alle caratteristiche dichiarate dai fabbricanti accreditati presso "l'Istituto per la Garanzia dei Lavori affini all'Edilizia"

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ed alla tabella riportata in calce alla "Normativa per le opere d'impermeabilizzazione - 1^o Stralcio" edita dallo stesso Istituto in data gennaio 1975.

I supporti potranno essere costituiti da veli di vetro (normali o rinforzati), da feltri o da tessuti di vetro. Il corpo sarà costituito da bitumi UNI 4157, da mastici bituminosi e prodotti vari di ricoprimento e protezione.

*** Supporto in veli di fibre di vetro**

Sarà costituito da veli, preferibilmente armati con fili di vetro. Il collante (resina od altro), non dovrà presentare alcuna dispersione nel bitume e dovrà essere insensibile ai solventi (solfuro di carbonio).

I veli avranno massa areica non inferiore a 40 g/m², fibre con diametro nominale di 10÷18 micron, carico di rottura a trazione non inferiore a 1 kgf/cm. I supporti dovranno comunque rispettare la normativa UNI 6825 (prescrizioni e metodi di prova) nonché per le definizioni, le tolleranze e le determinazioni le UNI 5958, 6266, 6484, 6537, 6539 e 6540.

*** Veli di vetro bitumati**

Saranno costituiti da veli di vetro impregnati a saturazione parziale con bitume o mastice bituminoso e saranno forniti nei tipi di cui alla seguente tabella od in altri tipi commerciali, prescritti od accettati, di dichiarate caratteristiche. I veli di vetro bitumati saranno anigroscopici imputrescibili, flessibili, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione, idonei a legarsi al bitume ossidato.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m ²	Massa dell'unità di superficie g/m ²
VB 175	V 3	175	300
VB 315	V 5	315	500
VB 435	V 7	435	700

*** Veli di vetro bitumati ricoperti**

Saranno costituiti da veli impregnati a saturazione ed interamente ricoperti di bitume o mastice bituminoso, cosparsi o meno con veli di materiale minerale finemente granulato. I manti avranno

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

le stesse caratteristiche generali dei precedenti e saranno forniti nei tipi di cui alla tabella riportata a pagina seguente.

Manti bituminosi autoprotetti armati con fibre di vetro

* Generalità

I manti o membrane in argomento, di norma prefabbricati e destinati allo strato di finitura dei trattamenti impermeabilizzanti, saranno costituiti da supporti in fibre di vetro (veli, feltri, tessuti, o sistemi misti) impregnati e ricoperti da bitume e miscele bituminose, con la superficie esterna protetta da scagliette di ardesia, graniglie di marmo o di quarzo ceramizzate, lamine metalliche a dilatazione autocompensata o meno od altri idonei sistemi.

Designazione	Denominazione commerciale	Contenuto in bitule solub. min. g/m ²	Massa dell'unità di superficie g/m ²
	V 10		1000
VB 720	V 12	720	1200
VB 950	V 15	950	1500
	V 17		1700
VB 1350	V 20	1350	2000
	V25		2500
	V30		3000

I veli di vetro avranno le caratteristiche di cui al punto “supporto in veli di fibre di vetro”; il tessuto avrà massa areica non inferiore a 50 g/m² e resistenza a trazione non inferiore a 10 kgf/cm. Il supporto bituminoso avrà una massa non inferiore a 2500 g/m² e sarà costituito da bitume, fillerizzato o meno, ad alto punto di rammollimento (non inferiore comunque a 80°C) e penetrazione a 25°C di 30 ÷ 40 dmm. Le scagliette di ardesia avranno diffusione superficiale non inferiore a 1 kg/m²; i materiali granulati diffusione non inferiore a 1,5 kg/m²; la saldatura sarà

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

effettuata con non meno di 0,5 kg/m² di bitume ad alto punto di rammollimento e cariche (talco, mica) in percentuale non superiore al 15% in massa.

*** Manti autoprotetti con lamine a dilatazione autocompensata**

Saranno realizzati con l'accoppiamento di un supporto bituminoso di cui al precedente punto H. 1. ed una lamina metallica di alluminio (titolo 99,5%) o di rame purissimo (titolo 99,75%) o di acciaio inox 18/10 a dilatazione autocompensata. L'armatura, costituita di norma da tessuto di vetro, dovrà essere situata nella parte superiore del supporto bitumato. La lamina avrà goffratura isotropa e sarà conforme al prodotto di classe "B" classificato dai regolamenti francesi; il legame tra la lamina metallica ed il bitume della cappa sarà realizzato per interposizione di bitume con punto di rammollimento P.A. di 50 ÷ 55°C flussato con gli stessi oli del bitume di cappa. Le lamine potranno essere richieste negli spessori commerciali di 4,5/100, 5/100, 6/100, 8/100, 10/100 mm secondo il tipo di metallo. I manti dovranno comunque rispondere, per quanto non in contrasto, alle prescrizioni della norma francese AFNOR P 84-303.

24.13 GUAINE DI GOMMA SINTETICA

Prodotte per vulcanizzazione di copolimeri butadiene-stirene o isobutilene-isoprene od ancora di polimeri cloroprenici con eventuale aggiunta di additivi peptizzanti, plastificanti, antiossidanti, coloranti ed ignifuganti, dovranno essere resistenti al bitume, alle calci ed ai cementi, ai raggi ultravioletti, all'ozono, agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, alle scintille ed al calore irradiato, alla lacerazione, nonché impermeabili, flessibili ed elastiche.

Gli spessori commerciali delle guaine saranno in generale di 0,75 - 1 - 1,5 - 2 mm.

24.14 SCALE ANTICADUTA

I dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto hanno il compito di salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori nei lavori in quota e in tutte quelle situazioni ove sussiste la possibilità di cadute dall'alto.

L'obiettivo è l'adozione di sistemi di protezione in grado di proteggere al meglio tutti i lavoratori che effettuino lavori in quota per evitare loro dei rischi quali, lesioni da caduta, inciampo sulle funi di trattenuta, arresto del moto di caduta, oscillazione del corpo con urto contro ostacoli laterali e da posizione del corpo che resta appeso alla fune di trattenuta. Tutto ciò per migliorare l'efficienza operativa e la salvaguardia della salute e della sicurezza dell'utilizzatore.

Il sistema di protezione anticaduta

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Componenti del sistema di sicurezza: il sistema è costituito da scale o rotaie di guida, giunti, staffe di montaggio, fermacadute, imbracature e attrezzature di sicurezza personale anticaduta. La loro combinazione forma un sistema completo e sicuro di protezione anticaduta, che soddisfa i requisiti degli standard EN. Le rotaie, disponibili in tratte di varie lunghezze (massimo 4480 mm), possono essere giuntate senza limite. I collegamenti ai giunti garantiscono il necessario allineamento e il trasferimento del carico. Le scale devono essere disponibili nei quattro differenti materiali:

a. scale:

- a supporto centrale, in acciaio zincato a caldo;

Le rotaie-guida, anch'esse disponibili nei quattro suddetti materiali, vanno distinte in:

b. rotaie:

- per applicazioni verticali;
- per applicazioni orizzontali.

Come funziona il sistema di sicurezza: il cuore del sistema tipo GlideLoc della Söll, il fermacadute comfort, scorre lungo il supporto centrale della scala e della rotaia. Il fermacadute comfort è costituito da un corpo leggero che incorpora una camma d'arresto in acciaio inossidabile. Esso viene collegato all'imbracatura dell'utilizzatore per mezzo di un gancio di sicurezza. Durante la salita e la discesa, la camma d'arresto scorre senza intoppi sui pioli o sugli scontri ottenuti per punzonatura sulla parete posteriore del profilo della rotaia, senza la necessità di alcuno spostamento all'indietro per sbloccarla. Gli scontri anzidetti sono posti ad intervalli massimi di 140 mm.

In caso di caduta, la camma d'arresto si blocca contro un piolo della scala o in uno scontro della rotaia, fermando la caduta. Un elemento ammortizzatore, incorporato nella camma d'arresto del fermacadute comfort, limita la forza dell'urto entro 6 kN, che è il limite massimo prescritto dalla EN 353/1. L'ammortizzatore non deve essere del tipo a cinghia avvolta su se stessa ma del tipo meccanico, dove la forza d'urto viene ridotta dal movimento di apertura dell'assorbitore. Deve inoltre funzionare come indicatore di caduta. I fine corsa impediscono che il fermacadute comfort venga sfilato inavvertitamente, sia all'estremità superiore che a quella inferiore del percorso di salita. Essi garantiscono anche che il fermacadute comfort venga inserito solo nella posizione corretta. I fine corsa sono una parte essenziale del sistema, e sono necessari in tutte le applicazioni.

Aspetti tecnici: specifiche standard

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I prodotti devono essere stati sottoposti a prove ed il loro progetto deve soddisfare i requisiti standard delle norme EN per i dispositivi anticaduta.

Il sistema deve aver ottenuto le seguenti approvazioni:

- DIN EN 353-1 : Personal protective equipment against falls from a height – Guided type falls arresters including a rigid anchorage line;
- DIN EN 353-2 : Personal protective equipment against falls from a height – Guided type falls arresters including a flexible anchorage line;
- DIN EN 354 : Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards;
- DIN EN 355 : Personal protective equipment against falls from a height – Energy absorbers;
- DIN EN 360 : Personal protective equipment against falls from a height – Retractable type fall arresters;
- DIN EN 361 : Personal protective equipment against falls from a height – Full body harnesses;
- DIN EN 362 : Personal protective equipment against falls from a height – Connectors;
- DIN EN 363 : Personal protective equipment against falls from a height – Fall arrest systems;
- DIN EN 365 : Personal protective equipment against falls from a height – General requirements for instructions for use and for marking;
- DIN 18799-1 and 2 : Ladders for construction works.

Stop devices and arrester system

- DIN EN 795: Protection against falls from a height – Anchor devices;
- DIN EN 358: Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from height.

Aspetti tecnici: materiali

I prodotti devono essere disponibili nei seguenti materiali:

- Acciaio zincato a caldo;
- Acciaio Inossidabile 1.4571 passivato;
- Alluminio.

I giunti di collegamento, completi di bulloni, rondelle e dadi devono essere inclusi in ciascuna sezione di scala/rotaia. Le staffe di ancoraggio devono essere corredate di bulloneria per il fissaggio delle stesse alla scala/rotaia.

Aspetti tecnici: considerazioni progettuali

a) Dimensioni minime dei bulloni e dei supporti.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Nelle scale verticali e nelle rotaie-guida, sia il sistema propriamente detto, sia il supporto di base sul quale esso viene montato devono essere in grado di resistere ad una forza F_y ad esso applicata di 6 kN. Questa può distribuirsi su fino a 4 staffe di montaggio e relativi punti di ancoraggio. Pertanto, ciascun punto di ancoraggio deve essere capace di sopportare uno sforzo di taglio applicato di almeno $F_y = 1.5$ kN. (Se dovesse essere impiegato un minor numero di supporti, il carico di 6 kN dovrebbe essere suddiviso tra di loro).

Il carico viene applicato all'estremità di un braccio di 150 mm di lunghezza.

Sia la staffa che il suo ancoraggio devono poi essere capaci di resistere al momento flettente nel piano orizzontale: $-M_y = 0.4 \times 0.15 \times 2 = 0.12$ kNm.

Esso è la risultante del carico torcente indotto nella struttura durante la salita, applicato (0.4 kN) alle estremità dei pioli. Non è necessario includere nei calcoli il carico a trazione sul punto fisso, poiché tale carico (dovuto al fatto che la persona che sale si sporge all'indietro) è molto piccolo a paragone con il carico applicato indotto da una caduta. Avendo controllato che la struttura può resistere al carico prodotto da una caduta, si può ritenere che sussista anche la necessaria resistenza orizzontale. La dimensione minima per i bulloni è M 12 per i collegamenti tra le staffe e la scala o rotaia, M 16 per i collegamenti tra le staffe e il supporto base.

b) Per strutture di cemento.

Si raccomanda l'impiego dei seguenti ancoraggi, accettati dalle preposte autorità: Fischer, Zykon, Anker, FZA, Hilti, HSL per impieghi pesanti, Liebig di sicurezza, UPAT Top pretagliati. Seguire sempre le istruzioni tecniche del fabbricante.

c) Per strutture di mattoni.

La capacità di sostegno del carico deve essere controllata e dimostrata, se del caso, mediante prove pratiche

Intervalli di fissaggio:

La distanza massima ammessa tra i supporti, per i profilati 50 x 32 mm, deve essere non superiore a 1680 mm consigliata 1400 mm.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

d) Prolungamento della rotaia oltre la piattaforma.

Quando il percorso di salita termina su una piattaforma, la rotaia deve estendersi per almeno altri 1000 mm sopra lo spigolo della piattaforma stessa. Se poi l'ultimo ancoraggio è situato a più di 380 mm al di sotto della fine della rotaia, per motivi di resistenza si dovrà prevedere una barra di rinforzo che deve interessare le ultime staffe e deve essere fissata alla rotaia ogni 560 mm.

L'Esecutore dovrà tenere presente che la capacità di assorbire tali forze da parte della struttura dell'edificio deve essere accertata preventivamente. La capacità di sostegno del carico deve essere controllata e dimostrata, se del caso, mediante prove pratiche.

Aspetti tecnici: giunti per scale e rotaie

I prodotti devono essere conformi a quanto indicato nel seguito, se diversamente, devono essere fornite istruzioni relative al presente punto.

Per evitare il sorgere di tensioni interne, bisogna mantenere un minimo gioco ai giunti fra le varie tratte.

Gioco minimo per le scale di acciaio zincato a caldo, inox e alluminio.

Mantenere i seguenti giochi a seconda della temperatura dell'ambiente in cui si effettua l'installazione:

- In ambiente con temperatura positiva, ampiezza gioco 2 mm;
- In ambiente con temperatura negativa, ampiezza gioco 3 mm;
- Nei successivi controlli, assicurarsi che l'ampiezza dei giochi non superi i 5 mm (indipendentemente dalla temperatura dell'ambiente).

Aspetti tecnici: intervalli di ancoraggio

Per conformità ai dati progettuali, la distanza massima ammissibile tra i punti di ancoraggio, per i profilati 52 x 51 mm e 50 x 32 mm, è di 1680 mm.

Se si adotta una distanza tra i punti di ancoraggio inferiore (si raccomanda 1400 mm), la torsione durante la salita assume valori inferiori.

Ricordare:

Per motivi progettuali, né la tratta di scala né la sola rotaia-guida possono estendersi per più di 400 mm dall'ultima staffa senza l'ausilio di una barra di rinforzo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Prodotti e componenti: scale

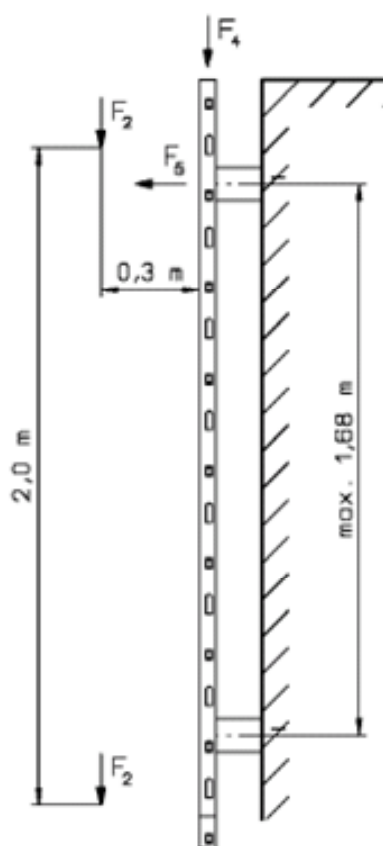
Scala a binario centrale in acciaio zincato. E' una scala con singolo supporto centrale, con rotaia da profilato 50 x 32.

Dimensioni	Standard
Distanza dei pioli	280 mm
Larghezza degli appoggi	150 mm
Larghezza delle feritoie	20 mm
Larghezza totale	375 mm

Prodotti e componenti: rotaie di guida

Rotaie orizzontali: il profilato di queste rotaie è 50 x 32 mm in acciaio zincato a caldo. Esse non possiedono scontri o sfinestrature rettangolari e non possono essere impiegate per percorsi di salita verticali. Le rotaie orizzontali possono essere usate congiuntamente allo scambio girevole, che permette all'utilizzatore di passare da percorso verticale a quello orizzontale senza togliere il fermacadute dalle rotaie.

La distanza massima tra i punti di ancoraggio è di 1000 mm (500 mm in caso di percorsi curvi). L'installazione viene eseguita impiegando bulloni speciali M12 fissati direttamente nel materiale di base, oppure con le appropriate staffe di montaggio. I punti di montaggio vanno esplicitati in un disegno se si vuole che la relativa foratura sia eseguita in fabbrica dal costruttore, se tale indicazione non viene fornita, la foratura dovrà essere eseguita sul posto.



Prodotti e componenti: bulloni

A causa delle dimensioni del profilato si possono usare solo bulloni appositamente costruiti dal fabbricante del sistema per fissare la rotaia alle staffe. I bulloni in commercio o non passano nella apertura del profilato oppure impediscono il passaggio del fermacadute, perché sporgono troppo entro il profilato. Ciascuna scala/rotaia deve essere fornita completa di giunti e bulloni già inseriti.

Prodotti e componenti: fine corsa

Il fine corsa assolve le seguenti funzioni:

- impedisce l'inserzione del fermacadute in posizione errata;
- impedisce la fuoriuscita accidentale indesiderata del fermacadute.

ATTENZIONE: il fine corsa non serve come scontro di arresto, cioè non arresta una caduta. Alla estremità inferiore del percorso di salita esso deve quindi essere installato in una posizione che lasci

almeno uno scontro di arresto al di sotto del fine corsa.

In tutte le applicazioni devono essere installati due fine corsa: uno alla estremità inferiore ed uno alla estremità superiore. La mancanza di un fine corsa può provocare un evento fatale.

Come regola generale, un fine corsa va installato all'estremità inferiore (all'inizio del percorso di salita) – cioè in basso, per consentire l'inserzione e la rimozione del fermacadute e un fine corsa fisso deve essere installato in cima (fermacadute non rimuovibile).

Prodotti e componenti: staffe di montaggio

Il sistema prevede una varietà di staffe di montaggio standard ed apposite per consentire l'impiego delle scale e delle rotaie-guida.

Aspetti statici sistema

Dimensioni minime – bulloni e ancoraggi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le regole generali per calcolare e dimensionare le forze di ancoraggio si trovano nella DIN 18799, versione Agosto 1999. Riferendosi alla sicurezza di installazione, l'installatore dovrebbe prendere in considerazione il peso, le forze in gioco durante il normale impiego e le forze occasionali (per cadute accidentali, altre forze esterne). Diversi fattori di sicurezza devono essere presi in considerazione per tener conto di questi effetti.

Si dovranno seguire i metodi suggeriti qui sotto, curando che, per il dimensionamento degli attacchi, sia presa sempre in considerazione la situazione più gravosa:

- **Influenza estrema (caduta accidentale):**

In questo caso si deve assumere un carico $F_4 = 6 \text{ kN}$, gravante lungo il centro della scala. Questo carico può essere distribuito su quattro staffe di ancoraggio (se disponibili).

- **Influenze variabili (carichi che si verificano durante l'uso):**

In questo caso si deve assumere che la struttura sia influenzata a distanze di 2 m l'uno dall'altro. Sia considerato inoltre un da carichi $F_2 = 1,5 \text{ kN}$, applicati a 30 cm dal centro della scala, carico orizzontale $F_5 = 0,3 \text{ kN}$ applicato all'attacco, nella posizione più sfavorevole.

La dimensione minima dei bulloni risulta essere M12. Quando si collegano le scale a ciminiera, devono però essere impiegati solo bulloni M 20, di acciaio inossidabile tipo A 4. I bulloni M12 possono essere impiegati solo se i centri di fissaggio sono distanziati a meno di 1250 mm. Nell'ordinare le staffe, accertarsi che i fori siano compatibili con la dimensione dei bulloni prescelta.

Distanze di montaggio

La massima distanza di montaggio ammissibile per profili 51 x 52 mm e 50 x 32 è 1'680 mm.

Sporgenza della guida

Quando il percorso di salita termina su una piattaforma, oltre la piattaforma la rotaia-guida deve sporgere almeno 1000 mm al di sopra del bordo superiore della piattaforma stessa. Se l'ultimo punto di ancoraggio è situato a più di 400 mm al di sotto dell'estremità della rotaia-guida, per aderenza al progetto si dovrà collegare un tubo di rinforzo al tratto comprendente le ultime due staffe di ancoraggio, collegandolo alla guida stessa ogni 560 mm.

Prerequisiti tecnici

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La fornitura sarà comprensiva della posa in opera delle nuove attrezzature, dei materiali, degli impianti e della segnaletica necessaria nelle loro sedi di destinazione che dovranno essere vagliate ed approvate dalla ditta aggiudicataria e di eventuale bonifica, trasporto e smaltimento delle attrezzature, materiali, della segnaletica e di quei presidi non più rispondenti alla normativa vigente.

Sono comprensivi:

- opere edili – fori, attraversamenti e ripristini;
- messa in servizio;
- cartellonistica obbligatoria;
- istruzioni tecniche al nostro personale operante;
- le prove di collaudo;
- dichiarazioni di conformità materiali installati;
- disegni, planimetrie e schemi;
- certificato di corretta installazione;
- tutta la documentazione prevista dalle normative vigenti.

Inoltre i compensi per le prestazioni eseguite, si intendono comprensive di tutti gli oneri necessari per l'esecuzione di quanto sopra ed in particolare dei costi dovuti a sopralluoghi, trasferte, materiali di consumo, utilizzo e nolo di attrezzature e strumenti idonei, adempimenti fiscali ed assicurativi.

24.15 CHIUSINI MODULARI

Dispositivo di copertura modulare realizzato da stabilimento europeo, interamente in ghisa sferoidale 500-7 / GJS 500-7 secondo le norme ISO 1083/ EN 1563, con resistenza a rottura alla prova di carico effettuata secondo le prescrizioni della norma EN 124:2015 (EN 124-1 + EN 124-2) maggiore di 400kN, proveniente da ciclo produttivo certificato ISO 9001:2015, ISO 14001, ISO 50001, OHSAS 18001 e con auto-dichiarazione ambientale, certificata di terza parte secondo ISO14021:2016, attestante il contenuto minimo di almeno l' 80% di materia prima proveniente da processo di riciclaggio, composto da:

- Telaio di luce netta come da elaborati grafici, composto per assemblaggio, con bulloni in acciaio e fusioni in alluminio per la sigillatura dei punti di giunzione, di 6 longheroni e 2 placche di estremità in ghisa sferoidale. Tutte le superfici a contatto con i coperchi devono essere rettificare

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

per garantirne la perfetta compatibilità e munite di apposite scanalature atte a contenere grasso idrorepellente (tipo COPAL GEP2 vedi allegato). La sezione dei longheroni e delle placche di estremità deve essere tale da consentire l'apertura dei coperchi in una unica direzione preferenziale con azione di sollevamento/scorrimento di questi ultimi.

- coperchi in ghisa sferoidale a rilievi antisdrucchiolo, le cui superfici di combacio al telaio siano rettificate, a garanzia di perfetta compatibilità, e sezione idonea a consentirne la manovra di apertura in un'unica direzione preferenziale con un'azione combinata di sollevamento/scorrimento da realizzare attraverso apposite chiavi ad estrattore fissate sugli stessi per mezzo di appositi vani che allo scopo devono essere predisposti sui quattro angoli.
- Il coperchio dovrà essere munito di viti in acciaio a testa VCHC, disposte in appropriate sedi, al fine di garantirne il perfetto ancoraggio al telaio quale che sia il tipo di sollecitazione dinamica generata dal traffico di veicoli ammesso dalla sua classificazione secondo la EN 124:2015 (luogo di impiego).

Tutti i componenti strutturali del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

- Nome o logo del fabbricante
- Luogo di fabbricazione (Può essere in codice)
- Data e/o lotto di produzione
- Resistenza minima garantita (Es: D400 = 400 kN)

24.16 MATERIALI PER SISTEMAZIONI A VERDE E OPERE DEL PAESAGGIO

Materiali

Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere le caratteristiche indicate di seguito.

Materiale agrario

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Terra di coltivo riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. Per i parametri non codificati, per i rilievi e le analisi l'impresa farà riferimento al presente Capitolato Speciale e all'elenco prezzi.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori indicati, salvo quanto diversamente indicato nell'Elenco prezzi. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati, le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione della Direzione Lavori la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

Sono definiti substrati organici di coltivazione:

Terriccio di letame, composto da terra e letame, con rapporto quantitativo specificato in percentuale sul volume totale

Terriccio di castagno

Terra d'erica o di brughiera o di scopa

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Terriccio di foglie di faggio

Terriccio di bosco, composto da residui di più specie vegetali anche diverse dalle precedenti, e specificate

Sfagno

Torba di tipo, pH e provenienza noti

Miscugli tra i substrati sopra indicati, in proporzioni note

Altri substrati analoghi ai precedenti, indicati nella legge 748 del 19/10/84.

PARAMETRI

Per le torbe, lo sfagno ed i substrati confezionati dovrà essere indicato sulle confezioni, oltre al pH, quanto altro disposto dalla legge n. 748 del 19.10.84; per i substrati sfusi, appositamente predisposti, oltre al tipo devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche, determinate su estratto acquoso, ottenuto come indicato da Sonneveld C. e al. (1971 e 1974), da Tesi R. e al. (1976), o con procedure analoghe (dettagliatamente descritte dal committente):

pH

Azoto totale

Fosforo totale

Potassio totale

I substrati non confezionati, escluse le torbe e lo sfagno, e non ricadenti nelle tipologie previste dalle vigenti norme di legge, per i quali non siano disponibili i dati sopra indicati, sono analizzati per i seguenti parametri:

Sostanza organica (solo per i substrati che ne sembrano apparentemente sprovvisti)

Azoto nitrico

Azoto ammoniacale

Densità apparente riferita ad un tenore di umidità specificato

Capacità idrica di campo Conducibilità ECe

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

I substrati non confezionati possono essere costituiti anche da altri componenti, se chiaramente specificati:

sabbia lavata

perlite

polistirolo espanso

corteccia di specie note e di impiego consueto per la preparazione dei substrati

pomice o pozzolana

argilla espansa

vermiculite

altri componenti

Il tipo di substrato è definito in fase di progetto per ogni specifica esigenza; pertanto, rispetto a quanto accennato per la terra di coltivo nell'apposita scheda, le valutazioni sull'idoneità dei materiali differiscono, perché preliminari all'esecuzione dei lavori.

Le analisi sopra indicate sono quelle più ricorrenti, ma secondo specifiche necessità è possibile richiederne anche altre, appositamente predisposte, a giudizio del tecnico competente.

La conducibilità E_{Ce} è un importante elemento di valutazione del livello di salinità del substrato.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge n. 748 del 19 ottobre 1984 "Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti"

Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere torniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Ai sensi della Legge 19 Ottobre 1984 n. 748 art. 2.2, per Concime si intende "qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, idonea a fornire alle colture l'elemento o gli elementi chimici principali della fertilità a queste necessarie per lo svolgimento del loro ciclo vegetativo e produttivo".

I concimi possono essere (Legge 19.10.84 n. 748 art. 1):

- Minerali - Semplici: Azotati, fosfatici, potassici
- Composti: Azoto-fosfatici, Azoto-potassici, Fosfato-potassici,
- Azoto-fosfato-potassici
- Organici - Azotati
- Azoto-fosfatici
- Organo minerali - Azotati
- Azoto-fosfatici
- Azoto-potassici
- Azoto-fosfato-potassici

PARAMETRI

Le caratteristiche dei concimi devono corrispondere a quelli fissati dalla Legge 19.10.84 n. 748

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge 19.10.84 n. 748

Ammendanti e correttivi

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In accordo con la Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Ai sensi della Legge 19 Ottobre 1984, n. 748 art. 2.3 per Ammendante e Correttivo si intende "qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e meccaniche di un terreno".

Gli ammendanti e correttivi più noti sono:

letame:	essiccato
	artificiale
compost	da Residui Solidi Urbani
torba:	acida
	neutra
	umificata
marne	
calce Agricola	
ceneri;	
gessi	
solfato ferroso.	

PARAMETRI

Le caratteristiche degli ammendanti e correttivi devono corrispondere a quelli fissati dalla Legge 19.10.84 n. 748.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Legge 19.10.84 n. 748

DPR 10.9.82 n. 915 art. 4

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Deliberazione del Comitato Interministeriale 27.7.1984 "Disposizioni per la prima applicazione dell'art. 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10.9.82 n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti, punto 3.4.2."

Pacciamatura

Con pacciamatura s'intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Con il termine di pacciamatura si intende la tecnica di copertura del terreno con materiali di vario tipo atti a contenere lo sviluppo delle infestanti e l'evaporazione del suolo (pacciame).

Le pacciamature devono, comunque, evitare danni di qualsiasi natura ai tessuti dei vegetali e consentirne il normale sviluppo nel tempo.

Naturali:

- ciottoli e altri materiali lapidei frantumati
- corteccia di conifere in schegge o trucioli
- pula di riso

Artificiali:

- argilla espansa
- film in materiale plastico:
 - polietilene plastico (PE)
 - policloruro di vinile (PVC)
 - polipropilene (PP)
- teli in materiale tessuto non tessuto:
 - polipropilene
 - poliestere

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

RIFERIMENTI NORMATIVI

Norme UNI vigenti

Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, anti-traspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

Ai sensi del DPR 3 Agosto 1968 n. 1225, art. 1, sono sottoposti ad autorizzazione, controllo e registrazione da parte del Ministero della Sanità, come Presidi Sanitari, i Fitofarmaci.

Per Presidi Sanitari si intendono: i prodotti destinati a combattere gli organismi animali e vegetali, i microrganismi e i virus nocivi alla produzione agricola (omissis).

Per Presidi Sanitari "pronti all'impiego" si intendono quelli pronti e confezionati per l'uso, che possono essere utilizzati sia allo stato in cui si trovano all'atto della vendita, sia dopo una preparazione, come ad esempio diluzione, soluzione, addizione ad esche e simili.

Ai fini del precedente Regolamento ed in relazione alla tossicità per l'uomo e per gli animali, i Presidi Sanitari sono classificati convenzionalmente come segue (v. art. 3 DPR 3 Agosto 1968 n. 1255):

CLASSE I: DL 50 con principio attivo minore di 50 mg/Kg


CLASSE II: DL 50 con principio attivo compreso fra 50 e 500 mg/Kg

CLASSE III: DL 50 con principio attivo superiore a 500 mg/Kg

CLASSE IV: quando la manipolazione e l'impiego normale può comportare rischi trascurabili per l'uomo.

In base all'uso corrente, i presidi sanitari vengono così classificati:

- anticrittogamici o fungicidi
- insetticidi
- acaricidi
- nematocidi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- erbicidi
- limacidi
- rodenticidi
- coadiuvanti

RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 3 Agosto 1968 n. 1255

Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Drenaggi e materiali antierosione

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza.

Con il termine "opere di drenaggio" si comprendono in senso generale sia opere intese alla raccolta e all'allontanamento delle acque superficiali (opere di drenaggio superficiale), sia opere intese alla raccolta e al convogliamento di acque profonde, sia infine opere intese a regolare l'aerazione del terreno.

Le tipologie principali sono le seguenti:

- a) Fossi di guardia posti a monte della scarpata o del terreno interessato per intercettare le acque di scolo superficiale. Si dispongono a distanza di almeno 1 metro dal bordo delle scarpate, devono avere pendenze longitudinali tali da assicurare il deflusso delle acque raccolte convogliandole, in appositi scivoli rivestiti, alle estremità o nella cunetta. I fossi di guardia possono essere rivestiti o in terra.
- b) Cunette disposte alla base del terreno da drenare, raccolgono le acque di scolo superficiale, quelle apportate da eventuali scivoli rivestiti nonché le acque meteoriche della sede stradale. Le cunette sono rivestite quando si temano fenomeni di erosione. Per la descrizione e i dettagli costruttivi dei fossi di guardia e delle cunette c. Norme CNR-UNI 10.007.
- c) Opere di raccolta delle acque sorgive che possono fuoriuscire in corrispondenza dell'intersezione della superficie con una falda, ovvero con un piano inclinato di separazione fra uno strato di terreno impermeabile sottostante e uno strato permeabile sovrastante. Queste acque possono creare sulla scarpata erosioni e plasticizzazioni locali che danno luogo a fenomeni di dissesto chiamati smottamenti.
- d) Trincee drenanti disposte perpendicolarmente alla linea di massima pendenza del terreno per intercettare o abbassare una falda freatica affiorante lungo la scarpata. La trincea deve tagliare il piano impermeabile di scorrimento della falda (v. fig. 2) e deve essere realizzata quando le acque

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

sorgive producano fenomeni di plasticizzazione estesi a tutta la superficie con conseguenti pericoli di scivolamento.

Nel caso, invece, che la trincea non raggiunga detto strato impermeabile si produce solo l'abbassamento del livello della falda.

Una trincea drenante va riempita con apposito materiale che consenta l'azione emungente senza che avvenga trasporto solido. A ciò si contempera rispettando per il materiale dei dreni la cosiddetta "regola dei filtri".

La trincea drenante deve essere protetta dalla penetrazione diretta di acqua di scolo superficiale che trasporta materiale solido con un tappo argilloso impermeabile disposto superiormente.

Le trincee drenanti scaricano le acqua raccolte o alle loro estremità o, mediante raccordi trasversali, nella cunetta.

Talvolta esse sono collegate da speroni drenanti che oltre alla funzione di scarico, aumentano il drenaggio del terreno dietro la scarpata.

e) Gallerie drenanti impiegate quando la superficie impermeabile di scorrimento della falda da tagliare è molto profonda.

f) Speroni drenanti usati per prosciugare il terreno a ridosso di una scarpata. Sono costituiti da trincee drenanti disposte trasversalmente al pendio delle scarpate e si inoltrano nel terreno per la profondità del tratto da drenare. Talvolta sono collegati a trincee longitudinali, costituendo un insieme drenante per intercettare una falda e prosciugare il terreno dietro la scarpata.

Gli speroni drenanti esercitano un'azione meccanica di sostegno della terra per attrito laterale e creano, setti trasversali di terreno prosciugato resistente.

PARAMETRI

I dreni per mantenere la loro efficacia a lungo ed evitare il progressivo intasamento da parte del terreno drenato, devono soggiacere a ben precise caratteristiche granulometriche per quanto riguarda il materiale di riempimento, cioè il materiale filtrante.

Questo materiale deve infatti possedere dei vuoti intergranulari tali da essere sufficientemente permeabili all'acqua e trattenere l'eventuale trasporto solido del materiale drenato.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il materiale del filtro, a contatto con il tubo forato di raccolta e di asportazione delle acque, disposto sul fondo del dreno, non dovrà penetrare entro i fori del tubo ed essere asportato.

Queste caratteristiche granulometriche vanno sotto il nome generico di "regola dei filtri", (o regola del Terzaghi) che trova riscontro sia nella norma CNR-UNI 10.006, sia nelle norme di altri paesi e si esprime come segue:

$$5 \times d_{15} \geq D_{15} \geq 5 \times d_{85}$$

dove: D_{15} è il diametro che corrisponde al 15% di passante nella curva granulometrica del materiale drenante, d_{15} e d_{85} sono rispettivamente i diametri corrispondenti al 15% e all'85% di passante nella curva granulometrica del terreno da drenare.

Per quanto riguarda invece il rapporto intercorrente fra la granulometria del materiale drenante e i fori dei tubi (o i distacchi fra elementi di tubi) la relazione che deve essere rispettata è la seguente:

$$D_{85} \geq 1.5 a$$

dove: D_{85} è il diametro corrispondente all'85% di passante nella curva granulometrica del materiale drenante, "a" è la dimensione dei fori o dei distacchi dei tubi (fig. 3). Es.: indicando con (1) la curva granulometrica del terreno da drenare, per determinare quella del materiale drenante (2) si riporterà verso i diametri crescenti un segmento compreso fra $5 d_{15}$ e $5 d_{85}$: il 15% di passante del materiale filtrante deve essere compreso fra questi estremi.

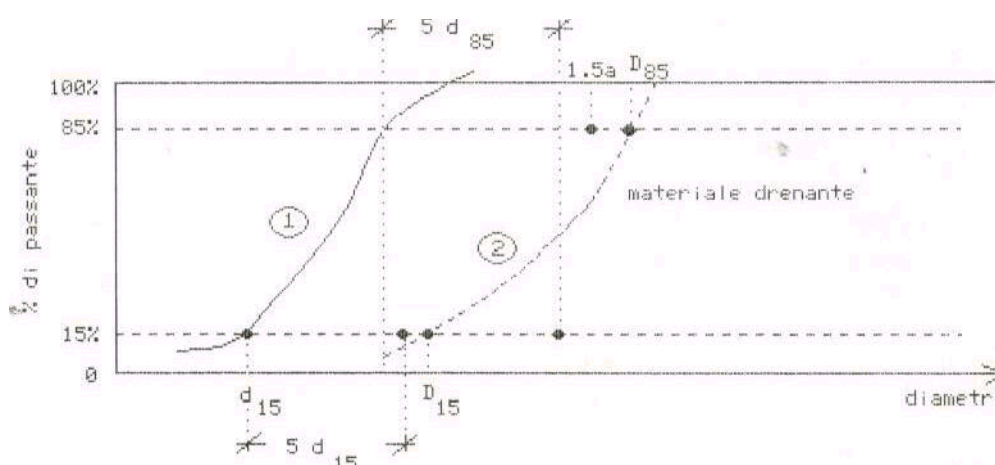


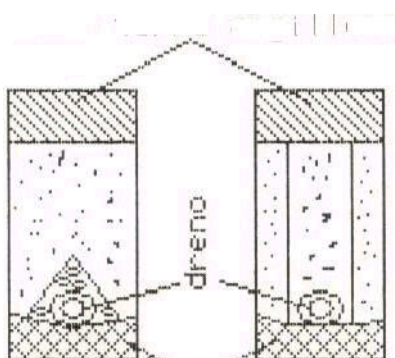
Fig. 3

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Contemporaneamente si riporterà sulla orizzontale corrispondente all'85% di passante il valore 1.5 a: la curva granulometrica del materiale filtrante (2) dovrà intersecare questa retta a destra del valore anzidetto.

Ove non fosse possibile soddisfare a queste condizioni con un unico materiale, il materiale del filtro sarà costituito da più strati come indicato nella fig. 4 con il materiale più fino a contatto con il terreno.

tappo terra argillosa



RIFERIMENTI NORMATIVI

Norme unificate materie plastiche - Drenaggio ed Erogatori di materia plastica per impianti di irrigazione.

Sono in fase di definizione le seguenti norme:

— Tubi per drenaggio, di materiali termoplastici.

Tipi, dimensioni e requisiti Prog. Uniplast E13.08.378.0

Metodi di prova Prog. Uniplast E13.08.388.0

— Erogatori a stillicidio (gocciolatori).

Tipi, dimensioni e requisiti Prog. Uniplast E13.08.447.0

Metodi di prova Prog. Uniplast E13.08.451.0

COMMENTO

Non rispettare la "regola dei filtri" costruendo il filtro mediante scheggioni grossi di pietrame con grandi vuoti, nell'illusione che il drenaggio sia più efficace, porta all'inevitabile intasamento del

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

filtro dopo un tempo relativamente breve, e alla pericolosa formazione di cavità entro il materiale drenato in prossimità del dreno per asportazione di materiale solido.

Se il terreno da proteggere fosse monogranulare, il problema sarebbe semplice in quanto il materiale del filtro potrebbe anch'esso essere monogranulare, con vuoti sufficienti a consentire il passaggio dell'acqua, ma di dimensioni inferiori ai granuli del materiale drenato.

Poiché in genere il terreno drenato non è monogranulare, lo strato filtrante dovrà adeguarsi con la sua granulometria alla frazione granulometrica "efficace" compresa fra il 15 e l'85% di passante del terreno drenato.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Norma CNR UNI 10.006

Norma CNR UNI 10.007

D.M. 11.03.1988

Legge 13.07.1911 n. 774

Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fi-tossicità relativa.

L'Impresa, se le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

Gli oneri relativi saranno a carico del Committente. In caso contrario l'Impresa provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua (v. Allegati tecnici).

Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'Impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e rispondere alle specifiche contenute negli.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sotto misure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento «filato», dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'«altezza totale» verrà rilevata analogamente a quella degli alberi (v. art. 42.1). Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Piante esemplari

Per piante esemplari si intendono alberi, arbusti e cespugli di grandi dimensioni nell'ambito della propria specie con particolare valore ornamentale per forma e portamento.

Queste piante dovranno essere state preparate per la messa a dimora.

Le piante esemplari sono riportate in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà.

Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso

Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore secondo quanto prescritto dall'elenco prezzi.

Piante erbacee annuali, biennali e perenni

Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore, e/o al diametro dello stesso.

Piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza). mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

presentare almeno •e gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

Piante acquatiche e palustri

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite imballate in contenitore o in cassette predisposte alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Tappeti erbosi in strisce e zolle

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su «pallet».

Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.

24.17 TERRA RINFORZATA CON ELEMENTI TIPO TERRAMESH SYSTEM

Fornitura e posa di una struttura di sostegno in terra rinforzata con paramento in pietrame marcata CE in accordo con la ETA 16/0767 per gli specifici impieghi come “sistemi in rete metallica per il rinforzo del terreno per opere di sostegno”. La struttura è costituita da elementi di armatura planari orizzontali, larghi 2.0 m, in rete metallica a doppia torsione, realizzati in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” approvate dal Consiglio Superiore LL.PP. (n.69/2013), ed in accordo con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all’EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale polimerico che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un’esposizione di 2500 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l’allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013). La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura nominale per trazione pari a 25 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all’interno delle torsioni.

Capacità di carico massimo a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 65 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437 e ISO 17746).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988)

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227) .Resistenza all'abrasione del rivestimento polimerico superiore ai 100.000 cicli secondo test eseguito in accordo alla EN60229-2008. Resistenza a raggi U.V.: dopo esposizione di 2500 ore a raggi U.V. (ISO 4892), le prestazioni meccaniche del polimero di base non variano in misura maggiore al 25%. Resistenza chimica: resistenza agli agenti chimici in concentrazioni che sono normalmente rappresentative dei terreni e dei corsi d'acqua di uso civile. Il rivestimento protettivo polimerico non deve emettere ftalati durante i processi di degradazione (Esposizione agli UV o altro). Il rivestimento protettivo polimerico non deve emettere cloruro di idrogeno quando brucia o fa fumo. Il rivestimento protettivo polimerico deve avere una temperatura critica di infragilimento inferiore a -30°C in conformità alla ASTM D746. Il rivestimento protettivo polimerico non contiene: Metalli pesanti. Ftalati (Dir. 2005/84/CE). PFOS & PFOA (Dir. 2006/122/EC + aggiornamenti). Idrocarburi aromatici policiclici (Dir. 2005/69/CE). Sostanze chimiche dannose per l'ozono (EC 2037/2000).

Il paramento, costituito da un elemento scatolare di sezione 1.00 m x 1.00 m, sarà realizzato risvoltando frontalmente la rete metallica a doppia torsione e collegandola posteriormente con un pannello posteriore di chiusura, solidale con l'elemento di rinforzo orizzontale; in tal modo l'elemento sarà realizzato conferendo continuità, senza legature, tra paramento esterno ed armature di rinforzo. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati galvanizzati con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

Montato lo scatolare costituente il paramento esterno, sarà realizzato il riempimento con elementi litoidi di adeguato peso specifico, aventi diametro superiore a quello della maglia della rete, non friabili e non gelivi. Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

A tergo dello scatolare costituente il paramento esterno si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25/30 cm.

24.18 TERRA RINFORZATA CON ELEMENTI TIPO TERRAMESH VERDE

Fornitura e posa di una struttura di sostegno in terra rinforzata con paramento rinverdibile marcata CE in accordo con la ETA 16/0767 per gli specifici impieghi come “sistemi in rete metallica per il rinforzo del terreno per opere di sostegno”. La struttura è costituita da elementi di armatura planari orizzontali, larghi 3.0 m, in rete metallica a doppia torsione, realizzati in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” approvate dal Consiglio Superiore LL.PP. (n.69/2013), ed in accordo con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, con caratteristiche meccaniche superiori a quanto prescritto dalle UNI-EN 10223-3 (carico di rottura compreso tra 380 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%) e tolleranze sui diametri conformi alle UNI-EN 10218, avente un diametro pari 2.20 mm, galvanizzato con Galmac, lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all’EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 230 g/m². Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.20 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un’esposizione di 2500 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l’allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura nominale per trazione pari a 25 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all’interno delle torsioni. La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

EN ISO 6988). La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000 h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227). Resistenza all'abrasione del rivestimento polimerico superiore ai 100.000 cicli secondo test eseguito in accordo alla EN60229-2008. Resistenza a raggi U.V.: dopo esposizione di 4000 ore a raggi U.V. (ISO 4892), le prestazioni meccaniche del polimero di base non variano in misura maggiore al 25%. Resistenza chimica: resistenza agli agenti chimici in concentrazioni che sono normalmente rappresentative dei terreni e dei corsi d'acqua di uso civile. Il rivestimento protettivo polimerico non deve emettere ftalati durante i processi di degradazione (Esposizione agli UV o altro). Il rivestimento protettivo polimerico non deve emettere cloruro di idrogeno quando brucia o fa fumo. Il rivestimento protettivo polimerico deve avere una temperatura critica di infragilimento inferiore a -30°C in conformità alla ASTM D746.

Il rivestimento protettivo polimerico non contiene: Metalli pesanti. Ftalati (Dir. 2005/84/CE). PFOS & PFOA (Dir. 2006/122/EC + aggiornamenti). Idrocarburi aromatici policiclici (Dir. 2005/69/CE). Sostanze chimiche dannose per l'ozono (EC 2037/2000).

La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere pari a 35 kN/m (test eseguiti in accordo alla EN 15381, Annex D). Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo galvanizzate con Galmac (con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq) e plasticate, aventi diametro pari a 2.70/3.70 mm e inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, in corrispondenza dello spigolo superiore ed inferiore del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldato con diametro non inferiore a 6 mm e da un idoneo ritentore di fini. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici meccanizzati galvanizzati con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di origine rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo terzo indipendente (certificazione di prodotto) e l'indicazione "prodotto certificato" e il nome dell'organismo terzo certificatore dovranno comparire sulle etichette di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

accompagnamento della merce e sui certificati di origine. Il Sistema Qualità della ditta produttrice sarà inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente.

A tergo dello scatolare costituente il paramento esterno si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale; questa avverrà per strati di altezza pari a ca. 25/30 cm.

24.19 GABBIONI CILINDRICI

Fornitura e posa in opera di gabbioni cilindrici plastificati (lunghezza 3.00 m e diametro 0.60 m) marcati CE in rete metallica a doppia torsione, in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE) e con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” approvate dal Consiglio Superiore LL.PP., Parere n.69, reso nell’adunanza del 2 luglio 2013 e con la UNI EN 10223-3:2013. La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con filo in acciaio trafilato avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq (classe A secondo la UNI EN 10244-2). Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico che dovrà avere uno spessore nominale di 0.5 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.70 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un’esposizione di 4000 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l’allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%. La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013). Capacità di carico massimo a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 65 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437). La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988). La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227). Resistenza all’abrasione del rivestimento polimerico superiore ai 100.000 cicli secondo test eseguito in accordo alla EN60229-2008. Resistenza a raggi U.V.: dopo esposizione di 2500 ore a raggi U.V. (ISO 4892), le prestazioni meccaniche del polimero di base non variano in misura maggiore al 25%. Resistenza chimica: resistenza agli agenti chimici in concentrazioni che sono normalmente rappresentative dei terreni e dei corsi d’acqua di uso civile. Il rivestimento

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

protettivo polimerico non deve emettere ftalati durante i processi di degradazione (Esposizione agli UV o altro). Il rivestimento protettivo polimerico non deve emettere cloruro di idrogeno quando brucia o fa fumo. Il rivestimento protettivo polimerico deve avere una temperatura critica di infragilimento inferiore a -30°C in conformità alla ASTM D746. Il rivestimento protettivo polimerico non contiene: Metalli pesanti. Ftalati (Dir. 2005/84/CE). PFOS & PFOA (Dir. 2006/122/EC + aggiornamenti). Idrocarburi aromatici policiclici (Dir. 2005/69/CE). Sostanze chimiche dannose per l'ozono (EC 2037/2000).

Gli elementi saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/mq (classe A secondo la UNI EN 10244-2); l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno galvanizzati con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

Terminato l'assemblaggio degli elementi metallici, si procederà alla sistemazione meccanica del pietrame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo, di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete.

24.20 PALANCOLE METALLICHE

Generalità

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Un palancoato è un diaframma realizzato mediante infissione nel terreno di profilati metallici, di sezione generalmente a forma di U aperta, i cui bordi laterali, detti gargami, sono sagomati in modo da realizzare una opportuna guida all'infissione del profilato adiacente, disposto in posizione simmetricamente rovesciata.

In genere le palancole metalliche vengono utilizzate per realizzare opere di sostegno provvisorio di scavi di modesta profondità.

In questi casi le palancole vengono recuperate, estraendole mediante impiego di un vibratore. Meno frequente è l'impiego di palancole per realizzare opere di sostegno o di protezione a carattere definitivo.

In questi casi possono essere talvolta utilizzate delle palancole in cemento armato, eventualmente precompresso con la tecnica dei fili aderenti, prefabbricate in stabilimento.

Specifiche esecutive

L'Impresa dovrà comunicare alla D.L. le modalità esecutive che intende adottare per le infissioni.

Dovrà inoltre assicurare il rispetto delle Norme DIN 4150, in merito ai limiti delle vibrazioni, comunicando alla D.L. i provvedimenti che intende adottare nel caso dei superamenti dei limiti stessi.

La D.L., a sua discrezione, può richiedere che l'Impresa provveda ad eseguire misure di controllo delle vibrazioni indotte, con oneri e spese relative a carico dell'Impresa stessa.

Per quanto riguarda i palancoati si prescrive il rispetto delle seguenti tolleranze:

- posizione planimetrica dell'asse mediano del palancoato : ± 3 cm
- verticalità : ± 2 %
- quota testa : ± 5 cm
- profondità : ± 25 cm

Qualora l'infissione risultasse ostacolata l'Impresa, previo accordo della Direzione Lavori e previa verifica della congruità progettuale dell'opera, potrà limitare l'infissione a quote superiori, provvedendo al taglio della parte di palancola eccedente rispetto alla quota di testa prevista in progetto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

I piani di lavoro dovranno essere adeguati in relazione alle dimensioni delle attrezzature da utilizzare, la loro quota dovrà consentire di rispettare ovunque le quote di progetto relative alla testa del palancolato.

Dovranno essere utilizzati profilati aventi forma, sezione, spessore, lunghezza, conformi a quanto previsto dal progetto o, nel caso di impieghi di carattere provvisorio, comunque sufficienti a resistere alle massime sollecitazioni, sia in esercizio che durante le fasi di infissione ed estrazione.

Salvo differenti indicazioni riportate nei disegni di progetto, l'acciaio delle palancole dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura $f_t = 550 \text{ N/mm}^2$
- limite elastico $f_y = 390 \text{ N/mm}^2$.

La superficie delle palancole dovrà essere convenientemente protetta con una pellicola di bitume o altro materiale protettivo. I bordi di guida dovranno essere perfettamente allineati e puliti.

La realizzazione dei palancolati provvisori e definitivi richiede che vengano adottati tutti i provvedimenti necessari perché l'opera abbia, senza eccezioni, i requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda la verticalità, la complanarità ed il mutuo incastro degli elementi costitutivi, la capacità di resistere ai carichi laterali.

L'attrezzatura d'infissione e di estrazione avrà caratteristiche conformi a quanto definito dall'Impresa allo scopo di assicurare il raggiungimento della profondità d'infissione richiesta nel contesto stratigrafico locale e la possibilità di estrazione degli elementi non definitivi.

L'infissione e l'estrazione sarà con apposito vibratore.

Il vibratore sarà a masse eccentriche regolabili, a funzionamento idraulico o elettrico.

Le caratteristiche dell'attrezzatura (momento di eccentricità, numero di vibrazioni al minuto, forza centrifuga all'avvio, ampiezza ed accelerazione del minimo) saranno scelte dall'Impresa in relazione alle prestazioni da ottenere, eventualmente anche a seguito di prove tecnologiche preliminari.

Le palancole saranno di tipo metallico, con caratteristiche geometriche conformi alle prescrizioni di progetto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le palancole saranno preferibilmente infisse con l'ausilio di uno scavo guida d'invito, di dimensioni adeguate.

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori il programma cronologico di infissione per tutte le palancole, prima dell'inizio dell'infissione stessa.

In caso di qualsiasi anomalia rilevata nel corso dell'infissione e comunque nel caso di mancato raggiungimento della prevista quota finale, l'Impresa dovrà immediatamente informare la Direzione Lavori.

Le palancole appartenenti ad opere provvisorie saranno estratte associando tiro e vibrazione.

Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta per l'infissione.

A estrazione avvenuta, la palancola sarà esaminata ed il suo stato brevemente descritto, annotando la presenza di distorsioni, deformazioni o danni.

Si prescrivono palancole a tenuta idraulica.

24.21 CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE

Tutti i chiusini in ghisa dovranno preferibilmente essere rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare.

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo tale da garantire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino fenomeni di basculamento.

La D.L. potrà richiedere chiusini con fori di aerazione muniti di appositi cestelli per la raccolta del fango.

Normalmente, i chiusini dovranno essere garantiti per gli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare su ciascuno elemento, ricavato in fusione:

- su strade: EN 124:2015, gruppo 4, classe D400, forza di controllo 400 kN – per traffico di tipo intenso su strade ad elevato traffico o di tipo medio per strade a minore traffico – aventi marchio di un organismo di certificazione terzo (es. NF - AFNOR) per controllo del prodotto in reali condizioni di circolazione; il peso minimo totale deve essere rispettivamente di almeno 85 kg (traffico intenso)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

e almeno 56 kg (traffico medio). Leggere differenze sul peso minimo dei chiusini dovranno preventivamente essere concordate con la DD.LL.;

- su marciapiedi, giardini e cortili a traffico pedonale: almeno EN 124:2015, gruppo 2, classe B125, forza di controllo 125 kN.

Chiusino con telaio per pozzetti d'ispezione

Chiusino d'ispezione circolare, in ghisa a grafite sferoidale a norma ISO 1083 e EN 1563, prodotto in stabilimenti ubicati in Paesi dell'Unione Europea, certificati a garanzia di qualità secondo la norma EN ISO 9001, conforme alla classe D400 della norma UNI EN 124, provvisto di certificazione di prodotto rilasciata da Organismo Terzo accreditato alla norma EN 45011 da Organismo firmatario il protocollo europeo per l'accreditamento, con carico di rottura maggiore 400 kN, aventi marchio di un organismo di certificazione terzo (es. NF - AFNOR) per controllo del prodotto in reali condizioni di circolazione, costituito da:

- coperchio circolare articolato con bloccaggio antichiusura accidentale in posizione verticale e smontabile in posizione aperta a 115°, autocentrante su telaio, sistema di bloccaggio al telaio azionato da apposita maniglia di apertura a scomparsa sulla superficie dello stesso telaio, altezza non inferiore a 100 mm, passo d'uomo Ø 610 mm;
- telaio a sagoma circolare/ottagonale a struttura alveolare per ottimizzare la presa nella malta cementizia di installazione, dotato di guarnizione in polietilene o policloroprene antirumore e antivibrazione, delle dimensioni di 850 mm;
- rivestimento costituito da vernice idrosolubile non tossica e non inquinante.

L'apertura e la chiusura dovranno essere eseguibili con sforzo dell'operatore minore 30 kg.

Chiusini in ghisa sferoidale a tenuta stagna

Chiusino con caratteristiche di garanzia a tenuta stagna sotto normale pressione atmosferica, in ghisa 2 sferoidale 500-7/ GJS 500-7 a norma ISO 1083 / EN 1563, conforme alla classe D 400 della norma EN 124 : 1994 ed al regolamento di certificazione qualità prodotto NF-110, con carico di rottura > 400 kN, rivestito di vernice protettiva idrosolubile di colore nero conforme alla norma BS 3416, tipo "LSPEBR V3" o equivalente. Composto da:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

-Coperchio circolare del diametro di 861 mm. con due fori di manovra ciechi e superficie a rilievi antisdrucchiolo in ghisa, munito di sei alette periferiche di posizionamento e di guarnizione periferica continua in neoprene a profilo speciale atta a garantire, in collaborazione con tre viti inox (\varnothing 12 mm.) di serraggio poste su tre delle sei alette di posizionamento, la tenuta stagna alle acque di scorrimento sotto normale pressione atmosferica.

-Telaio a base circolare \varnothing 1000 mm., altezza 102 mm. e luce netta circolare \varnothing 800 mm., munito di sei vani simmetrici sulla

circonferenza esterna per accogliere le alette di posizionamento e le tre viti di serraggio del coperchio. La struttura esterna del telaio dovrà avere caratteristiche alveolari per ottimizzarne la presa nella malta cementizia e quattro fori sulla circonferenza esterna per l'utilizzo di elementi di fissaggio al pozzetto.

-Tutti i componenti del dispositivo devono riportare le seguenti marcature realizzate per fusione, posizionate in modo da rimanere possibilmente visibili dopo l'installazione:

-Norma di riferimento: EN 124

-Classe di appartenenza: D 400

-Nome o logo del produttore

-Luogo di fabbricazione: Espresso da codice registrato e verificabile presso l'organismo di certificazione qualità prodotto.

-Marchio qualità prodotto, rilasciato da organismo di certificazione indipendente, a garanzia delle caratteristiche dichiarate dal produttore e della conformità al regolamento di certificazione NF-110.

Chiusini in ghisa sferoidale

Dispositivi di chiusura (chiusini) in ghisa a grafite sferoidale, prodotti secondo le norme UNI 4544 in stabilimento munito di certificato ISO9001, di forma quadrata o circolare, completi di telaio. Forniti in opera conformemente alla norma UNI EN 124 (dispositivi di coronamento e chiusura dei pozzetti stradali, principi di costruzione, prove e marcatura) sia per la classe di appartenenza del chiusino, che dovrà rispondere alle caratteristiche di resistenza prescritte in base ai luoghi di utilizzo, che per le marcature stampate sulla superficie del medesimo, che dovranno riportare: - la classe di appartenenza del chiusino indicante il carico di rottura (B125 - C250 - D400, ecc.); - il marchio della ditta produttrice; - eventuale indicazione dell'utilizzo del dispositivo (fognatura - illuminazione -

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

energia - dati, ecc.) Nel prezzo deve intendersi inoltre compresa e compensata la messa in opera a perfetta regola d'arte secondo le quote indicate nel progetto previa preparazione del piano di appoggio con anelli prefabbricati in calcestruzzo e boiacca di cemento. Classe D 400

Chiusini in ghisa sferoidale con guarnizione in elastomero

Fornitura e posa in opera di dispositivi di chiusura (chiusini) in ghisa a grafite sferoidale, prodotti secondo le norme UNI 4544 in stabilimento munito di certificato ISO9001, di forma quadrata o circolare, completi di telaio. Forniti in opera conformemente alla norma UNI EN 124 (dispositivi di coronamento e chiusura dei pozzetti stradali, principi di costruzione, prove e marcatura) sia per la classe di appartenenza del chiusino, che dovrà rispondere alle caratteristiche di resistenza prescritte in base ai luoghi di utilizzo, che per le marcature stampate sulla superficie del medesimo, che dovranno riportare: - la classe di appartenenza del chiusino indicante il carico di rottura (B125 - C250 - D400, ecc.); - il marchio della ditta produttrice; - eventuale indicazione dell'utilizzo del dispositivo (fognatura - illuminazione - energia - dati, ecc.) Nel prezzo deve intendersi inoltre compresa e compensata la messa in opera a perfetta regola d'arte secondo le quote indicate nel progetto previa preparazione del piano di appoggio con anelli prefabbricati in calcestruzzo e boiacca di cemento. Classe D 400 con guarnizione in elastometro, con funzione antirumore e antiodore, effetto ventosa sul bordo del coperchio al fine di assorbire le sollecitazioni al passaggio dei veicoli.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

CAPO II: NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. N. 25 INTERVENTO SU TUBAZIONI IN CEMENTO AMIANTO - PRESCRIZIONI

La bonifica e le operazioni di rilievo e smaltimento del materiale in amianto devono essere eseguite da ditte iscritte all'Albo nazionale gestori ambientali di cui al D.Lgs. 03.04.06 n. 152 articolo 212 con le modalità previste nel D.M. 406/98, per la categoria 10A e classe Minima D/E “Bonifica dei beni contenenti amianto”.

L'eventuale rimozione del materiale in amianto dovrà prevedere le seguenti fasi principali:

1. saggi e prelievi sul materiale per stabilirne le caratteristiche di pericolosità e le modalità di smaltimento;
2. apertura delle pratiche con l'organo di vigilanza competente, per ottenere l'approvazione dello specifico Piano di Sicurezza predisposto dalla Ditta Qualificata allo smaltimento;
3. all'approvazione prevista in circa tre settimane.

Durante l'operazione nella zona devono essere presenti solo operai addetti alla bonifica. Si procederà prima alla applicazione di un fissativo, poi alla rimozione della condotta. Il materiale di risulta sarà posto su un pallet avvolto entro una confezione di nylon cosicché durante il trasporto non abbiano a disperdersi fibre.

Seguirà il conferimento dei materiali a discarica autorizzata per il ritiro di rifiuti di tipo “B” con trasportatore e mezzi abilitati.

Per ultimo si procederà allo spianto del cantiere di bonifica.

Durante le lavorazioni dovranno essere rispettate tutte le norme vigenti.

ART. N. 26 TRACCIAMENTI

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire il rilievo altimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti e il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di caposaldi allegati al progetto o in mancanza a quelli indicati dalla D.LL

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Successivamente, ma comunque prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire.

I picchettamenti e le livellazioni dovranno essere eseguiti con livelli tipo laser.

Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà precedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori di terra.

Tutto quanto sopra in base alle planimetrie, ai profili e alle sezioni di consegna rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore dalla Direzione Lavori.

I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

ART. N. 27 SCAVI - GENERALITA'

L'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

Procederà quindi all'escavazione coltivato a parte, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto su aree o discariche da procurare a cura e spese della Ditta Appaltatrice, sempre nel rispetto della presente normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a cura e spese della Ditta Appaltatrice, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà reinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiali arido di cava.

Una volta eseguito il reinterro come sopra indicato, qualunque altro materiali ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare - esclusivamente nei lavori di appalto - la sabbia e la ghiaia eventualmente ricavata,

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante. I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate.

Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinasse franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, a sue spese, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

Con riferimento al materiale di risulta dagli scavi, sarà onere dell'appaltatore l'individuazione delle discariche e dei codici CER dei materiali oggetto di smaltimento, fermo restando che nelle voci di prezzo riportate all'interno dell'Elenco Prezzi Unitari sono compensati tutti gli oneri per il trasporto (indipendentemente dal sito prescelto) e smaltimento del materiale in eccesso o non ritenuto idoneo dalla DLL.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 28 FONDAZIONE DELLE OPERE D'ARTE

28.1 INDAGINI SUI TERRENI

In fase costruttiva occorre controllare la rispondenza fra la caratterizzazione geotecnica di progetto e le effettive condizioni del sottosuolo, provvedendo se necessario al completamento e alla revisione del progetto.

I risultati delle indagini ed i calcoli geotecnici saranno oggetto di una relazione alla quale verrà allegata la documentazione sulle indagini eseguire ed una planimetria che riporti la loro ubicazione.

Deve essere eseguita la verifica di stabilità, sia nei confronti del raggiungimento dello stato limite di rottura del terreno che dall'insieme della zona prima e dopo la costruzione del manufatto in progetto.

Il coefficiente di sicurezza sarà di regola non inferiore a 2,5. Per ogni tipo di fondazione le indagini devono essere estese fino alla profondità alla quale è praticamente sensibile l'effetto del carico.

Il dimensionamento delle fondazioni di qualsiasi tipo deve essere eseguito in modo da trasmettere uniformemente al terreno i carichi statici.

L'impresa deve assumere in ogni caso la completa responsabilità della stabilità delle strutture di fondazione come per le opere in elevazione.

28.2 FONDAZIONI PROFONDE

La determinazione del carico limite e la previsione dei cedimenti del singolo palo devono essere eseguite con metodi analitici. Collegando la portata del palo prefabbricato alla resistenza alla infissione, la D.L. effettuerà la scelta preliminare delle caratteristiche dei pali da adottare, solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, allo scopo di determinare la capacità portante.

I pali verranno numerati, così come sulla pianta di dettaglio delle fondazioni; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante la infissione sarà demolito oppure asportato e sostituito da altro, a cura e spese dell'Impresa; questa non verrà compensata per il palo inutilizzato.

Il rifiuto si intenderà raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi di maglio (volata), cadenti successivamente dalla stessa quota, non superi il limite stabilito a seguito dell'infissione dei pali di saggio, in relazione alla resistenza che il palo deve offrire; a tal fine le ultime volate saranno battute in presenza di un incaricato della D.L. , né l'Impresa è autorizzata, in alcun modo, a recidere il palo senza averne avuta autorizzazione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La constatazione, in contraddittorio, la profondità raggiunta da ciascun palo, ed il rifiuto relativo, saranno annotati con numero relativo, in una scheda che verrà firmata dall'Impresa e dalla D.LL.

Qualora, in sostituzione dei pali prefabbricati, la D.L. decida di eseguire dei diaframmi di fondazione con l'impiego di fanghi bentonitici, l'opera dovrà sottostare alle seguenti prescrizioni :

- l'impresa deve essere in grado di eseguire, con la stessa attrezzatura, anche elementi di lunghezza variabile e fino ad un minimo di 1,20 m;
- i disegni esecutivi prescrivono la quota del piano superiore e finito dei diaframmi;
- in corso di esecuzione l'Appaltatore deve tuttavia effettuare senza alcun compenso il getto e la successiva demolizione del calcestruzzo per un'altezza non inferiore a 30 cm rispetto a detto piano superiore finito, fermo restando che questa maggiore altezza non viene considerata agli effetti della contabilizzazione;
- il piano inferiore di base della paratia è indicato nei disegni di progetto; la D.L. si riserva la facoltà, in sede esecutiva, di ordinare i maggiori approfondimenti oltre il piano di appoggio previsto in progetto che risultino giustificati dalla natura del terreno;
- le armature metalliche debbono essere eseguire, in conformità ai disegni di progetto, in pannelli composti con barre di tondo liscio o nervato, dirette o sagomate, collegate rigidamente a mezzo di robuste legature di ferro ricotto con barre di irrigidimento, senza l'impiego di saldatura; questi pannelli si armatura debbono essere posti in opera alle quote e nelle posizioni prescritte;
- le barre di armatura, staffe comprese, dei pannelli si paratia debbono avere, a lavoro ultimato, una copertura di almeno 7 cm di calcestruzzo;
- i fanghi bentonici da impiegarsi nello scavo per l'esecuzione dei diaframmi dovranno essere costituiti da miscela di bentonite asciutta per 100 l di acqua, salvo la facoltà della D.L. di ordinare delle dosature diverse;
- il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore a 3% del peso della betonite asciutta;
- la miscelazione darà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta robustezza e dosatore a peso di componenti;
- circa le caratteristiche della miscela di precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a temperatura zero, non superiore a 15 cm e non inferiore a 5 cm di affondamento ed un peso specifico misurato alla vasca di accumulo compreso fra 1,50 + 1,10 t/mc;
- gli scavi per la formazione dei diaframmi devono essere eseguiti con l'impiego di dispositivi meccanici opportuni che provvedono al taglio graduale del terreno ed alla raccolta del materiale

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

di risulta senza provocarne la caduta nello scavo stesso; detti materiali debbono essere raccolti ed inviati con mezzi idonei onde evitare spargimenti di fanghi o detriti sulle aree stradali o comunque esterne al cantiere;

- le paratie continue in c.a. sono costituite da pannelli aventi una lunghezza massima fino a 5,40 m circa, e per una profondità di scavo fino ad un massimo di 40 m;
- l'Appaltatore non potrà accampare diritto alcuno qualora la quantità di calcestruzzo effettivamente necessaria per la formazione dei diaframmi fosse superiore a quella teorica;
- la formazione del cavo di getto dovrà essere eseguita in presenza di circolazione meccanica di emulsione bentonitica con dosaggio non inferiore a 80 + 120 kg.mc di acqua e impiego di vasche a rimescolazione meccanica di volume non inferiore a 4 volte il volume totale in circolazione;
- le pareti dello scavo dovranno essere protette ove necessario, contro gli smottamenti mediante avampezzi o incorniciature metalliche;
- il getto di calcestruzzo, eseguire le operazioni di asporto dei detriti di fondo dovrà essere effettuato a ciclo continuo per il riempimento senza soluzioni di continuità sello intero pannello in corso di getto;
- la colata del calcestruzzo sarà effettuata mediante tubi rigidi di sufficiente diametro con tramoggia di carico;
- non potranno essere richiesti compensi di alcuna natura per difficoltà inerenti allo scavo ed alla stabilità laterale delle pareti che dovrà essere assicurata con ogni opera ed intervento necessari;
- si ripete espressamente che il prezzo comprende ogni onere per apprestamenti, mano d'opera, materiali (energia, macchine, trasporti, sistemazione eventuali del terreno, ecc.), ripristino delle condizioni ambiente iniziale, bacini di circolazione bentonitica o sedimentazione fanghi e ogni altro, anche se non citato, per dare le opere perfettamente finite ed idonee alla funzione che dovranno svolgere.

ART. N. 29 DRENAGGI

I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tenere conto di quanto disposto nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

29.1 DRENAGGI O VESPAI TRADIZIONALI

I drenaggi o vespai dovranno essere formati con pietrame o ciottolame misto di fiume, posti in opera su platea in calcestruzzo del tipo per fondazione; il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Il pietrame ed i ciottoli saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiore dimensione dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori.

La Direzione dei Lavori dovrà ordinare l'intasamento con sabbia lavata del drenaggio o del vespaio già costituito. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.

29.2 DRENAGGI CON FILTRO IN GEOTESSILE

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo “geotessile” in poliestere o polipropilene. Il materiale da usare sarà analogo a quello descritto nell'Art. “Qualità e provenienza dei materiali”, punto y).

I vari elementi di “geotessile” dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno cm 50.

La parte inferiore dei “geotessili”, a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e per un'altezza di almeno cm 20 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo (o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano effetto sul supporto) in ragione di almeno 2 Kg/m². Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo del “geotessile” stesso o anche dopo la sua sistemazione in opera. Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di “geotessile” necessaria ad una doppia sovrapposizione della stessa sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo).

Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm. Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il “geotessile” alle pareti dello scavo. Terminato il riempimento si sovrapporrà il “geotessile” fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 30 SCAVI - GENERALITA'

Prima di por mano agli scavi l'Appaltatore è tenuto a verificare l'esecuzione della procedura sulle "sulle terre e rocce da scavo" prevista dall'art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dalla D.G.R.V. n. 2424 dell' 08.08.08.

Dal punto di vista esecutivo l'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

Procederà quindi all'escavazione coltivata a parte, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto su aree o discariche da procurare a cura e spese della Ditta Appaltatrice, sempre nel rispetto della presente normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a cura e spese della Ditta Appaltatrice, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà reinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiali arido di cava.

Una volta eseguito il reinterro come sopra indicato, qualunque altro materiali ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare - esclusivamente nei lavori di appalto - la sabbia e la ghiaia eventualmente ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante. I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate.

Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinasse franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, a sue spese, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

ART. N. 31 SCAVI E REINTERRI PER COSTRUZIONE DI CONDOTTE

31.1 GENERALITÀ

Lo scavo per la posa di condutture dovrà essere regolato in modo che il piano di appoggio del tubo o del manufatto, una volta preparato il letto di posa o il sottofondo in magrone, si trovi alla profondità indicata nei profili di posa esecutivi, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in alcuni punti in conseguenza del tipo di terreno e delle esigenze di posa.

Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti posti dall'appaltatore e a caposaldi fissati dalla Stazione Appaltante alla consegna dei lavori; l'Appaltatore ha l'obbligo di verificare le quote assegnate ai caposaldi a cui dovrà fare riferimento e ad eseguire tutte le attività indicate nel presente Capitolato.

Ove occorra, per ragioni imprescindibili di lavoro, spostare qualcuno dei caposaldi, egli ne preparerà a tutte sue spese un altro nella posizione più opportuna scelta dall'Appaltante e provvederà a rilevarne la quota.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle situazioni particolari di ogni singolo tratto di condotta e con la

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

minima larghezza compatibile con la natura delle terre e con le dimensioni esterne delle condotte, ricavando opportuni allargamenti e nicchie per i blocchi di ancoraggio o di spinta, per i giunti, per le apparecchiature, per i pezzi speciali e le camerette.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che i Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore stabiliscono in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

31.2 SCAVI

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco i materiali scavati che, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare e per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Se risultasse necessario depositare i scavati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, ciò dovrà essere fatto in modo in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente ad essere utilizzata come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti di ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

E' vietato l'accumulo dei materiali di risulta nelle immediate adiacenze dello scavo.

Qualora le condizioni ambientali non consentano soluzioni diverse deve in ogni caso essere salvaguardata l'incolumità dell'opera in costruzione e delle maestranze di cantiere, ferme restando le norme riguardanti le sicurezze sui cantieri di lavoro.

Normalmente i materiali di risulta esuberanti devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio a scelta dell'Impresa Appaltatrice ed accettata dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale non idoneo al reinterro verrà portato a rifiuto.

Ogni e qualsiasi movimento di terra come sopra descritto deve intendersi compensato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri.

Il materiale di risulta degli scavi delle trincee verrà portato a rifiuto e sostituito con materiale idoneo che verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Raggiunto il piano di posa alla quota prevista dai profili esecutivi si provvederà a livellarlo accuratamente. Qualora a giudizio della D.LL. il terreno d'appoggio del tubo non risulti idoneo o sia accidentato per trovanti od altro e comunque in tutti quei casi in cui non vi sia garanzia sufficiente che la condotta appoggi uniformemente sul terreno per tutta la sua lunghezza, dovrà essere predisposto uno strato di allettamento di adeguato spessore sul quale verrà appoggiata la condotta. Il suddetto letto potrà venire formato anche con parte del terreno di risulta dagli scavi ove questo risulti sufficientemente sciolto, nel qual caso sarà a carico dell'Impresa.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Nei punti ove cadono i giunti si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde tali da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggotamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà in facoltà della stessa D.LL. di ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte con il relativo prezzo di elenco, nel quale si è tenuto conto di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

Per la continuità del transito in genere si costruiranno adeguati ponti provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra la Impresa ed interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito.

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali, durante la notte, saranno luminose e, se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa opportuni avvisi e segnalazioni, in ogni caso nel rispetto delle norme del nuovo Codice della Strada e del Regolamento di attuazione.

L'Impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata od insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione nella sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con cavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione dei Lavori, dall'Amministrazione (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) investita della sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.

L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.

L'Impresa deve, nei casi dubbi, chiedere preventivamente conferma scritta alla Stazione Appaltante circa i particolari di esecuzione delle opere.

L'Impresa è tenuta a riparare e rifondere, oltre ai danni causati durante la effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, dovessero successivamente verificarsi in dipendenza di deficienze non rilevabili o non rilevate e ciò fino a scadenza di responsabilità a termini di legge e comunque almeno fino a collaudo generale.

I danni di qualunque genere causati dal personale dell'Impresa, o comunque da essa dipendenti, qualora non risarciti in tempo debito, possono a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, essere liquidati direttamente dalla stessa che si rivale sui compensi dovuti all'Impresa e nelle altre forme che ritenga opportune.

Sono a carico della Stazione Appaltante solo i danni inevitabili di qualsiasi tipo, non imputabili cioè a colpa o negligenza dell'Impresa, ma propri dell'opera da eseguire e quindi prevedibili.

Di questi danni l'Impresa deve dare avviso alla Stazione Appaltante, indicando anche la loro entità presumibile, prima dell'inizio delle opere, alle quali deve dare corso solo dopo avere ottenuto benestare scritto dalla stessa; in mancanza di tale preventivo benestare, la Stazione Appaltante può rifiutare di assumersi l'onere del risarcimento per danni, che sono quindi a carico dell'Impresa, o di riconoscere danni di maggiore entità di quella segnalata, riservandosi, in ogni caso, il diritto di trattare direttamente con terzi proprietari.

L'Impresa deve provvedere ad assicurarsi contro i rischi derivanti da fatti od omissioni dei suoi dipendenti e deve presentare, a richiesta della Stazione Appaltante, i documenti attestanti l'avvenuto adempimento di tali obblighi.

Nei prezzi di tariffa si è tenuto conto dell'obbligo per l'Impresa di provvedere a tutta sua cura e spese, ad assicurare la continuità del traffico stradale nel miglior modo possibile, ed in particolare

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

quello pedonale e l'accesso alle case (portoni e botteghe) lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà sottostare a quanto stabilirà la Direzione Lavori, fornendo e collocando in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio.

Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le spese per aggotamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti

Dovendosi il prezzo dello scavo con i relativi oneri tutti ritenersi valido e da applicarsi anche nel caso di demolizione per sostituzione di condotte esistenti, le dimensioni da contabilizzare nella fattispecie saranno quelle corrispondenti al maggiore fra i diametri dell'esistente e della nuova condotta.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli scavi dovranno rimanere aperti per le prove, verifiche ecc. saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore tutte le spese per aggotamenti, per esaurimenti di acqua e per il necessario ripristino dello scavo, nonché tutte le altre spese per la perfetta manutenzione dello scavo stesso.

31.3 REINTERRI

I reinterri dovranno essere eseguiti in modo che:

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

Non potranno in ogni caso essere impiegati:

- materiali che posano aggredire chimicamente le opere quali scorie o terreni gessosi;
- materiali voluminosi quali terreni gelati o erbosi, terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% del volume;
- materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- grosse pietre o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il reinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti;

Nell'eseguire i reinterri si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il rendimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino ad una altezza di 30 cm sopra la generatrice del tubo; esso dovrà essere realizzato con materiale privo di corpi estranei compresi ciottoli.

La compattazione del rinalzo dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.

Il successivo riempimento tra il limite suddetto e le eventuali opere di costituzione della carreggiata stradale saranno costituite come di seguito:

Reinterri in campagna

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco i materiali provenienti da scavi in campagna dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura: cotiche erbose, terreno di coltivo, terreno profondo, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi.

Il ripristino nel tratti si scavo di campagna può essere effettuato con terreno proveniente dallo scavo qualora il medesimo risulti della categoria A1 secondo la classificazione delle terre CNR-UNI 10006, è comunque vincolante il parere della Direzione Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione.

In caso contrario il reinterro sarà effettuato con la sostituzione del materiale scavato con materiale idoneo in conformità ai disegni di progetto ed in ogni caso sottoposto all'approvazione della D.LL.

Reinterri su strada bianca

Oltre al letto di posa dovrà essere eseguito il rinalzo a mano e la copertura del tubo per almeno cm. 30 sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia o ghiaino lavato della pezzatura di 4-6 mm., secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il reinterro dovrà essere effettuato con misto granulometrico stabilizzato, tutto di nuova fornitura, sottoposto ad approvazione della Direzione dei Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

opposizione, e dovrà avvenire a strati umidi costipati dello spessore massimo di cm. 30 sino a raggiungere il costipamento con prova Proctor al 95%.

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostituito interamente con tout-venant alluvionale, tutto di nuova fornitura come previsto dai disegni di progetto.

Reinterri su strada asfaltata

Oltre al letto di posa dovrà essere eseguito il rinalzo a mano e la copertura del tubo per almeno cm. 30 sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia o ghiaio lavato della pezzatura di 4-6 mm., secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il reinterro dovrà essere effettuato con misto granulometrico stabilizzato, di nuova fornitura, sottoposto ad approvazione della Direzione dei Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione, e dovrà avvenire a strati umidi costipati dello spessore massimo di cm. 30 sino a raggiungere il costipamento con prova Proctor al 97%.

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostituito interamente con tout-venant alluvionale, di nuova fornitura.

Il successivo ripristino del manto stradale sarà eseguito in ottemperanza a quanto stabilito dall'apposito articolo del presente Capitolato e dai disegni di progetto

Costipazioni

Oltre a quanto previsto nei paragrafi precedenti durante la costipazione, che avverrà per strati successivi dell'altezza non superiore a cm. 30, il materiale dovrà essere asperso con acqua e convenientemente compattato con mezzi meccanici.

Tali operazioni verranno eseguite di conserva con le operazioni di estrazione delle opere provvisorie.

Ripresa delle pavimentazioni stradali

Alla ripresa delle pavimentazioni stradali si dovrà dar corso, una volta acquisita un'assoluta certezza, dell'avvenuto definitivo assestamento del terreno.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è facoltà della D.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporvisi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

anche non appena ultimati i reinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.

La D.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista o originaria.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Trattandosi di lavori per la maggior parte in strade pubbliche l'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, deve determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi in luce mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti - protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente rimediati, sempre a tutta sua cura e spese.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Interferenze con condotte gas

Per quanto riguarda i lavori da condurre in prossimità delle condotte gas, con specifico riferimento agli interventi nel sottosuolo, l'impresa avrà l'onere di rispettare la vigente Norma UNI 10576 "Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo" che indica in dettaglio le azioni preventive ed operative ritenute consigliabili per minimizzare i rischi di danneggiamento delle tubazioni gas esistenti e rappresenta pertanto testo di riferimento raccomandato.

Come disposto dall'articolo 15 capo III del D.P.R. N°164 del 7.01.56, prima dell'inizio di ogni intervento è necessario rilevare l'eventuale presenza di gas nella zona interessata dai lavori. Nel caso se ne constati la presenza, occorre immediatamente avvisare il personale reperibile dell'unità territorialmente competente, provvedendo contestualmente a sospendere qualsiasi operazione nello ed in prossimità dello scavo, che deve essere evacuato e presidiato.

Analogo comportamento deve essere tenuto nel caso in cui nel corso dei lavori si verificano danneggiamenti delle tubazioni che comportino fuoriuscita di gas.

In generale, deve essere tempestivamente segnalato alla competente dell'unità territorialmente competente, qualsiasi danno arrecato alle condotte gas nel corso dei lavori (ad esempio incisione di tubi di polietilene, danneggiamento del rivestimento di tubazioni di acciaio ecc.).

ART. N. 32 FRESATURA PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

L'Impresa è tenuta a rilevare l'esatta livelletta dello stato di fatto prima di procedere alla fresatura, per ognuna delle fasi di lavoro previste in progetto.

La demolizione della parte della sovrastruttura in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo e di nastro autocaricante funzionanti a freddo.

Le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.LL.

La superficie finale dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere gli spessori di demolizione definiti dalla D.LL. Qualora questi dovessero risultare diversi per difetto o per eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

è tenuta a darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica: il rilievo dei nuovi spessori dovrà comunque avvenire in contraddittorio.

Lo spessore della demolizione dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e le fresature per raccordi sia longitudinali che trasversali, dovranno seguire scrupolosamente le livellette di progetto.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti o simili, in grado di dare un piano perfettamente pulito e completamente privo di materiali non ancorati alla preesistente pavimentazione.

Le pareti dei giunti longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e prive di sgretolature.

Sia il piano fresato sia le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite e asciutte e uniformemente rivestite, dove previsto, dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Il materiale fresato rimane tutto di proprietà dell'Impresa e dovrà essere caricato mediante nastro trasportatore su autocarri e quindi allontanato dalla sede stradale e trasportato, a cura ed onere dell'Impresa stessa, in idonee discariche; E' obbligo dell'Impresa, altresì, presentare opportuna documentazione (copia formulari, certificazioni, ecc) alla D.LL. relativa allo smaltimento del materiale sfresato.

Non è ammesso né tollerato lo scarico, anche di piccole quantità, nelle scarpate, aree golenali o in altre pertinenze dell'Amministrazione, pena l'immediata rimozione a cura e spese dell'Impresa.

ART. N. 33 OPERE PROVVISORIALI

Di regola, tutte le fosse con pareti verticali devono essere armate. A giudizio della Direzione dei Lavori potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti delle fosse dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale. Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Qualora la natura e la consistenza del terreno non dessero sufficiente garanzia di stabilità con i normali mezzi di puntellamento o sbadacchiatura, avuto riguardo alle profondità da raggiungere con gli scavi, la Direzione Lavori potrà ordinare l'impiego di idonee opere provvisionali.

Il Capitolato prevede l'impiego di tre tipi di opere provvisionali:

- Opere provvisionali impiegate allo scopo principale di garantire l'incolumità degli operai, consistenti in un'attrezzatura formata da due pareti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi che viene calata nello scavo una volta raggiunto il piano di posa o di bonifica della condotta e trascinata in avanti man mano che lo scavo stesso procede: il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo.
- Opere provvisionali da impiegarsi qualora il piano di posa della condotta, ovvero la quota di bonifica, non sia raggiungibile senza sostenere le pareti dello scavo cosicché si renda necessario l'impiego di blindaggio costituito da due file di pannelli contrapposti opportunamente guidati che affondano nel terreno di mano in mano che procede lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota prestabilita: le guide o binari in cui sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori.
- Opere provvisionali da impiegarsi non solo nel caso in cui il piano di posa della condotta ovvero la quota di bonifica non sia raggiungibile senza sostenere le pareti dello scavo ma altresì quando la particolare natura del sedime e/o l'altezza della falda freatica determini rifluimento di materiale all'interno dello scavo per cui si rende necessario disporre una barriera affondata nel terreno oltre la quota di scavo o di bonifica.

In questo caso verranno impiegate palancole Larssen o similari infisse ed innestate l'una nell'altra la cui profondità verrà decisa di volta in volta dal Direttore dei Lavori

I tre casi indicati rappresentano tre casi tipici che possono presentarsi in corso d'opera senza peraltro escludere altri casi particolari per i quali, comunque, verrà indicato insidacabilmente dal Direttore dei Lavori se e quale tipo di opera provvisoria impiegare fra quelli descritti.

L'impiego di dette opere verrà compensato col rispettivo prezzo previsto da P.S.C. e non soggetto a ribasso d'asta.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione. In vicinanza delle tramvie, le barriere dovranno essere tenute a distanza regolamentare, e comunque non inferiore a metri 0,80 dalle relative sedi.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e - quando siano destinati al solo passaggio di pedoni - di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità.

La costruzione, il noleggio e il disfacimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

ART. N. 34 ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA

Qualora i normali mezzi di aggotamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la D.LL. autorizzerà l'impiego di attrezzature per il raggiungimento dello scopo.

Il sistema che sarà generalmente usato sarà quello tipo Well-Point consistente nell'infusione di aghi finestrati collegati a mezzo di un collettore ad un impianto aspirante; in casi particolari si potrà ricorrere alla realizzazione di pozzi drenanti che, forniti di idonee pompe aspiranti, provvederanno ad abbassare la quota della falda circostante; si dovrà quindi procedere al calcolo sia del raggio di influenza dei pozzi che delle caratteristiche delle pompe al fine di ottenere un risultato omogeneo nell'area interessata. Detti progetti, calcolati da tecnico esperto designato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla D.LL.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice avrà cura di arrecare il minore danno possibile ai piani viabili stradali esistenti e dovrà provvedere comunque alla loro riparazione ed al ripristino della strada danneggiata a propria cura e spese.

Le acque provenienti e conseguenti ai lavori saranno scaricate nel collettore più vicino avendo particolare cura di eliminare prima ogni materiale in sospensione che decantando provochi l'intasamento, anche parziale, dello stesso; in ogni caso tali acque non dovranno mai interessare, anche indirettamente, terreni o beni di proprietà privata senza la preventiva autorizzazione e, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

ART. N. 35 COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PELO LIBERO

La posa in opera delle condotte sarà eseguita di conserva con le operazioni di scavo, di livellamento del fondo del cavo, dell'eventuale posa, attorno alla tubazione e secondo i disegni di progetto, di tessuto non tessuto, dell'eventuale posa della sabbia e di conserva con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse.

I tubi prima di essere calati nello scavo, saranno puliti nell'interno e saranno accuratamente esaminati per accertare che non vi siano rotture o incrinature; durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi; sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto si curerà che il piano di appoggio sia perfettamente livellato.

I tubi saranno montati in opera da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa, conformemente alle quote e con le pendenze prescritte nei profili di posa esecutivi.

Una volta eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Si porrà grande cura nel controllare che tutte le tratte intercorrenti fra le camerette siano perfettamente rettilinee e di pendenza uniforme; quindi resta stabilito che tutti i cambiamenti, sia di direzione che di pendenza, dovranno essere eseguiti con una cameretta di ispezione o di vertice.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta, si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'utilizzo di un livello automatico o di apposita apparecchiatura laser. Ogni tubo verrà poi rinfiancato e ricoperto a mano, accuratamente, fino all'altezza e con i materiali previsti dai disegni di progetto e dall'apposito articolo del presente Capitolato, avendo cura di produrre un uniforme ed efficace costipamento senza alterare tuttavia la posizione del tubo. Il rimanente rinterro potrà venire eseguito anche con mezzi meccanici a seconda delle possibilità particolari di ogni singolo tratto.

Alla quota e nella posizione stabilita nei disegni di progetto, dovrà essere posto in opera il nastro segnalatore in polietilene di colore fissato e con la dicitura relativa al tipo di condotta come e se prescritto dalla voce relativa ai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Il vano necessario per ricostituire il corpo stradale, cassonetto, verrà realizzato dall'Impresa nei modi e nei mezzi più utili per l'economia del lavoro ed in ogni caso sarà delle dimensioni fissate dalla D.LL., regolare e uniforme, e il suo onere è sempre compensato nelle voci principali del materiale riportato.

La costruzione ed il collaudo delle condotte dovrà rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/74 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministero dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Inoltre le condotte dovranno essere costruite in modo che siano rispettate o rispettabili le seguenti norme:

UNI EN 752-1:2001	Per le generalità e definizioni
UNI EN 752-2:2001	Per i requisiti prestazionali
UNI EN 752-3:2001	Per la pianificazione
UNI EN 752-4:2001	Per la progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente
UNI EN 752-5:2001	Per il risanamento
UNI EN 752-6:2001	Per le stazioni di pompaggio
UNI EN 752-7:2001	Per la manutenzione e l'esercizio

ART. N. 36 PROVE DI TENUTA DEI CONDOTTI FUNZIONANTI A PELO LIBERO

Le prove di tenuta richieste per l'accettazione del lavoro verranno eseguite in due modi:

Prove interessanti l'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

sarà attuata riempiendo tratte successive comprese fra due o più pozzetti, a scelta insindacabile della Direzione dei Lavori, in modo che il livello dell'acqua nel pozzetto la cui soletta di copertura è posta alla quota inferiore raggiunga la quota della soletta stessa.

Qualora la condotta sia stata posata sotto la quota statica della falda freatica, ed esclusivamente su scelta e a discrezione del Direttore dei Lavori, la prova di cui sopra potrà essere sostituita dalla prova di infiltrazione; la prova verrà effettuata misurando l'acqua di infiltrazione ritenendo valida la prova se l'infiltrazione si manterrà nei limiti fissati per la prova di assorbimento.

Prove limitate a tratte campione comprese fra due pozzetti d'ispezione scelte dal Direttore dei Lavori:

sarà attuata riempiendo lentamente, per assicurare la completa evacuazione di aria, una tratta compresa fra due pozzetti ed applicando una pressione idrostatica interna di 0,5 kg/cmq.

Tale pressione deve essere mantenuta per 30 minuti mediante rabboccamento e dopo tale periodo si procederà alla misura dell'acqua assorbita.

I tratti interessati da questa seconda modalità di collaudo dovranno corrispondere almeno al 20% dell'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto con l'intesa che il Direttore dei Lavori potrà in ogni momento e a propria discrezione estendere la prova fino al 100% delle tubazioni.

Per entrambe le modalità di collaudo, in base al tipo di materiale e nel tempo fissato di 12 ore, sarà tollerata la perdita per metro quadrato di superficie interna bagnata espressa in l/mq riportata nella Tabella seguente.

MATERIALE DELLA CONDOTTA	ASSORBIMENTO MASSIMO l/mq di superficie bagnata	
	PROVA 1)	PROVA 2)
Fibrocemento	0.15	0.10
Calcestruzzo	0.20	0.15
Ghisa	0.08	0.02
P.V.C.-Polietilene - Vetroresina	0.08	0.02
Grès	0.20	0.15

Nel caso di esito negativo della prova l'Impresa dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla Direzione Lavori che predisporrà affinché sia ripetuto il collaudo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le spese per tutte le prove sono totalmente a carico dell'Impresa, anche in caso di prove ripetute.

Se la D.LL. riterrà che particolari incertezze esistano nella prova delle tubazioni, potrà ordinare un'ispezione televisiva delle stesse, che dovrà essere eseguita da operatori qualificati con le modalità descritte nell'apposito articolo e registrata su videotape da consegnare alla Direzione Lavori.

Nel caso del grès, del PRFV, del P.V.C. e fibrocemento, la prova delle tubazioni sarà ritenuta valida solamente se corredata da ispezione televisiva effettuata sull'intera lunghezza delle condotte con il metodo previsto nell'apposito articolo di Capitolato.

ART. N. 37 PROVE DI TUBAZIONI A PRESSIONE IN OPERA

L'Appaltatore è strettamente obbligato ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata il più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione delle murature di contrasto e di ancoraggio.

Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature avanti dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione.

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

Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza media di metri 500, restando però in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese - in quanto l'onere per effettuare le prove con esito positivo è compreso nel prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore per la posa delle tubazioni - a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il controllo da parte dell'Appaltante. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, raccordi, guarnizioni.

Dovranno inoltre essere installati idonei manometri registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da laboratorio ufficiale.

Per quanto riguarda la pompa da usarsi, essa dovrà essere dotata di serbatoio munito di un sistema che consenta la lettura d'acqua in esso contenuta.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature, ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta ed i relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti delle tubazioni ed di altri manufatti.

Per le prove in opera a pressione si farà riferimento alle "Norme tecniche relative alle tubazioni D.M. 12/12/1985".

Con riferimento a tali norme, si segnala che la prova idraulica avrà durata non inferiore a 24 ore. La pressione di collaudo delle condotte viene stabilita in 15 kg/cm².

La prova sarà ritenuta negativa se si abbia gocciolamento d'acqua dai giunti o se comunque non si riesca a mantenere costante la pressione altro che con frequente pompaggio.

La prova sarà ritenuta di esito positivo soltanto allorché non si sia verificata alcuna perdita ai giunti ed alla tubazione.

Reinterrato il cavo completamente sarà effettuata una seconda prova per la durata di 6 ore; qualora la prova di pressione risultasse negativa l'Impresa dovrà ricercare il guasto e porvi rimedio a sue spese. Successivamente, si ripeteranno le prove a partire dalla prova idraulica di cui sopra.

Tubazioni di acciaio, ghisa, P.V.C.

Le tubazioni di acciaio in genere, ghisa, P.V.C. o polietilene saranno provate in opera portando la pressione interna fino alla massima pressione di collaudo nominale o di progetto.

La prova sarà ritenuta valida se nel periodo di tre ore la detta pressione non sarà scesa di più dell'1% (uno per cento).

Nel caso di esito negativo della prova l'Impresa dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che l'Impresa ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla Direzione Lavori che predisporrà affinché sia ripetuta la prova.

Le spese per tutte le prove sono totalmente a carico dell'Impresa, anche in caso di prove ripetute.

La pressione di collaudo deve essere concordata con l'Ufficio di Direzione Lavori. In linea di principio devono seguirsi le seguenti indicazioni.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il Decreto Min. Lav. Pubblici del 12.12.1985 stabilisce che la pressione di collaudo in campo P_c dipende dalla pressione di esercizio P_E . Deve risultare $P_c = 1,5 P_E$.

Il valore di collaudo è prevista a 7,5 bar.

ART. N. 38 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

La posa in opera delle tubazioni verrà eseguita di conserva con le opere di scavo, di livellamento del fondo del cavo, della eventuale posa della sabbia, dove necessario della guaina in polietilene e di conserva pure con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse.

I tubi, prima di essere calati nello scavo, saranno accuratamente puliti nell'interno, in particolar modo nel giunto, sia nel maschio che nella femmina, e saranno battuti a piccoli colpi di martello o morsetto di legno per accertare che non vi siano rotture o incrinature; durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi; sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua e di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra ed altre impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi non soltanto nei punti isolati, pertanto si dovrà provvedere ad asportare la sabbia in corrispondenza di ogni giunto in modo da fornire una piccola depressione del piano di posa capace di contenere il rilievo del giunto stesso.

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta su sella. Si dovrà posare la tubazione in sabbia dello spessore minimo di cm 20 e si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'ausilio di una livella. Ogni tubo verrà poi rinfiancato e ricoperto accuratamente fino ad un'altezza di 10 cm sulla generatrice superiore del giunto con terra sciolta proveniente dagli scavi oppure con sabbia, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, avendo cura di produrre un uniforme ed efficace costipamento senza alterare tuttavia la posizione del tubo.

Per deviazioni angolari superiori a quelle riportate in tabella in funzione del diametro delle tubazioni, si dovranno usare gli appositi pezzi speciali a curva in ghisa sferoidale.

Diametro tubazione	Deviazioni angolari massime oltre le quali prevedere
-----------------------	--

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

	appositi pezzi speciali
DN 60 - 150	5°
DN 200 - 300	4°
DN 350 - 600	3°
DN 700 - 800	2°
DN 900 - 2000	1° 30'

Per derivazioni, riduzioni ecc. si dovranno adottare gli appositi pezzi speciali in ghisa sferoidale.

Quando prescritto dalla D.L., e secondo i calcoli di progetto, si dovranno adottare gli speciali giunti antisfilamento, ovvero giunti flessibili nei quali la tenuta è realizzata applicando alla guarnizione una forza di compressione con mezzi meccanici, conformi alla norma UNI EN 545/2003 e con guarnizioni per il trasporto di acque potabili conformi alla circolare n°102 del Ministero della Sanità del 2 dicembre 1978.

Eventuali tagli del tubo, da contenersi nel minimo indispensabile, dovranno essere eseguiti con apposita macchina tagliatubi per ghisa.

Per gli attraversamenti eseguiti entro tubi di protezione e per gli incroci e parallelismi con altre strutture metalliche interrate dovranno essere rispettate le stesse prescrizioni indicate per i tubi in acciaio. Su ogni collegamento con tubi in acciaio dovrà essere inserito un giunto dielettrico.

Nei casi prescritti dalla D.L., i tubi dovranno essere completamente infilati nelle apposite guaine in polietilene fornite dal costruttore dei tubi, ben legate con filo di ferro zincato sezione minima mm 1 o con robusti nastri adesivi in polietilene; in corrispondenza delle loro giunzioni, le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 50.

ART. N. 39 POSA IN OPERA DI CONDOTTE

La posa in opera dei condotti verrà eseguita di norma nel seguente modo, procedendo per tratti di adeguata lunghezza:

Si dovrà procedere all'interruzione del deflusso delle acque mediante la formazione di ture e loro prosciugamento con motopompa o altro mezzo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Dopo aver prosciugato il tratto di Canaletta, si procederà allo scavo del terreno, spinto fino alla profondità indicata nei profili di posa del condotto (o al momento della consegna) maggiorata dello spessore di cm. 30 per il ghiaione di sottofondo e di cm. 10 per getto di magrone e per la larghezza minima necessaria per consentire la posa dei condotti. Si dovrà adottare adeguata cura per la conservazione dei sottoservizi esistenti, indendendosi compensato anche tale onere, nel prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore, mentre è a carico della stazione appaltante l'onere per lo spostamento dei sottoservizi che intercettano il condotto.

Il materiale di scavo non riutilizzabile dovrà essere trasportato a discarica, mentre quello ritenuto idoneo dalla D.L. per il reinterro, dovrà essere depositato su aree di deposito, procurate a cura e spese dell'impresa.

Successivamente si procederà alla fornitura e stesa di ghiaione lavato dello spessore di cm. 30, livellato e compattato adeguatamente, sul quale verrà steso il calcestruzzo magro dosato a q.li 9,50 di cemento per mc. di impasto, livellato accuratamente in modo da dare un perfetto piano di posa per il condotto in cls.

I condotti verranno posati con adeguata cura accostandoli l'uno all'altro e procedendo alla stuccatura dei giunti.

Si procederà quindi al reinterro, fino alla quota indicate nelle sezioni stradali, con il materiale proveniente dallo scavo stesso, qualora fosse ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori o con i materiali provenienti dalla scarifica e sbancamento della sede stradale.

I vuoti sui fianchi del condotto dovranno essere riempiti e costipati contemporaneamente in modo da evitare che la costipazione effettuata su un solo fianco possa provocare lo spostamento laterale del condotto.

Il tracciato di posa del condotto dovrà essere effettuato in modo che il futuro allargamento della carreggiata non ricada sopra tale manufatto.

Durante il periodo di interruzione del deflusso delle acque della Canaletta è onere dell'impresa garantire comunque che l'acqua a monte della tura non aumenti notevolmente di livello, e pertanto dovrà essere garantito in modo artificiale, con motopompa o altro mezzo ritenuto idonei, il deflusso delle acque.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 40 PEZZI SPECIALI PER CONDOTTE A PELO LIBERO

Qualora nelle tavole di progetto sia previsto, si potrà ricorrere all'uso di pezzi speciali per l'immissione o per la deviazione di condotte a pelo libero con l'adozione di Te, curve o croci, anche a bracci non omogenei, che dovranno essere precostituiti dello stesso materiale delle condotte dove andranno ad inserirsi ed avranno lo stesso tipo di giunzione della condotta principale.

Detti pezzi speciali dovranno essere lavorati con fori realizzati a mezzo di idonee prese e la saldatura dei vari elementi dovrà essere realizzata in modo da garantire l'assoluta tenuta idraulica fino ad almeno 1 bar di carico idraulico.

I pezzi speciali che non hanno una serie corrente di mercato dovranno essere eseguiti rispettando le dimensioni fissate nella seguente Tabella:

DENOMINAZIONE	SIMBOLOGIA	DIMENSIONI IN mm
CURVE	r = raggio in mm D = diametro in mm S = sviluppo in mm α = angolo esterno in gradi	$r = 8 D$ $S = (\alpha/360 \times 2 r) 200$
TE o CROCE	a = braccio maggiore in mm b = braccio minore in mm D = diametro condotta linea d = diametro condotta inserimento	$a = D + 800$ $b = (d + 800) / 2$

ART. N. 41 PEZZI SPECIALI PER CONDOTTE IN PRESSIONE

Pezzi speciali in ghisa sferoidale

I pezzi speciali in ghisa sferoidale dovranno essere rivestiti all'interno in malta cementizia applicata per centrifugazione e rivestimento esterno con uno strato di zinco ricoperto con vernice bituminosa; le flange devono essere sagomate e forate secondo UNI PN 16, salvo diverse disposizioni della D.L.

I giunti devono essere di norma a bicchiere con guarnizione di tenuta in elastomero, inserita in apposita sede.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

1) per acqua potabile

I tubi ed i pezzi speciali devono essere conformi alle norme UNI-ISO 2531-81 (classe K9) e, per quanto riguarda i rivestimenti protettivi interni ed esterni, rispettivamente alle norme UNI - ISO 4179-83 e ISO 8179-85 e successivi aggiornamenti.

Quando è previsto il convogliamento di acque aggressive, potrà essere prescritta l'adozione di speciali malte cementizie per il rivestimento interno.

2) per fognatura

I pezzi speciali devono essere conformi alle norme:

pezzi speciali	UNI-ISO 598:1995
guarnizioni	EN 681 – ISO 463
rivestimenti protettivi interni	UNI - ISO 4179-83
rivestimenti protettivi esterni	ISO 8179-85

Pezzi speciali in acciaio

In linea generale dovranno essere impiegati pezzi speciali in ghisa sferoidale o in ghisa grigia.

Qualora si rendesse necessaria la sagomatura od il taglio delle tubazioni in acciaio per creare curve, Te ed in generale pezzi speciali si dovranno eseguire tagli e saldature in modo che la superficie interna delle tubazioni non presenti rugosità prodotte dai processi di lavorazione e la sezione dovrà apparire circolare a vista e cioè senza tracce di schiacciamento.

Ciò anche al fine di non esaltare le perdite di carico specialmente nelle curve per le quali in particolare si dovrà procedere alla esecuzione di una serie di tagli secondo le sezioni normali dell'asse del tubo, all'incurvamento dello stesso ed alla successiva saldatura.

Ad operazione eseguita le curve dovranno apparire continue e di raggio non inferiore a 4 volte il diametro del tubo.

Al fine di garantire una buona conservazione del tubo si dovrà effettuare una nuova bitumatura a caldo, sia nella superficie interna che esterna in corrispondenza delle zone lavorate. Infine si dovrà ripristinare il rivestimento esterno in modo accurato ed a regola d'arte.

Tutti i pezzi speciali dovranno avere un foro filettato da 1/2" con tappo per poter eventualmente inserire anche a distanza di anni un manometro od altro apparecchio.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le estremità lisce dei pezzi speciali dovranno avere le dimensioni esterne eguali a quelle delle corrispondenti testate tornite dei tubi in cemento-amianto per applicazione dei giunti Gibault.

In definitiva i pezzi speciali dovranno essere eseguiti rispettando le dimensioni fissate nella seguente Tabella:

DENOMINAZIONE	SIMBOLOGIA	DIMENSIONI IN mm
E		
CURVE	r = raggio in mm D = diametro in mm S = sviluppo in mm α = angolo esterno in gradi	$r = 4D$ $S = (\alpha/360 \times 2\pi r) + 200$
TE o CROCE b a	a = braccio maggiore in mm b = braccio minore in mm D = diametro condotta linea (mm) d = diametro condotta inserimento (mm)	$a = D + 400$ $b = \frac{d + 400}{2}$
BOUT	a = lunghezza complessiva D = diametro condotta (mm)	$a = D + 100$
TRONCHETTI PASSAMURO	a = lunghezza complessiva s = spessore muratura (mm) D = diametro tubazione (mm)	$a = s + 3 D$

ART. N. 42 APPARECCHIATURA IDRAULICA PER CONDOTTE IN PRESSIONE

42.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Saranno di fabbricazione normale, di prima scelta e rispondenti ove richiesto alle norme UNI vigenti.

Gli apparecchi idraulici (per i quali - subito dopo la consegna dei lavori - l'Impresa dovrà comunicare il nominativo della ditta da essa prescelta per la fornitura) dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e rispondere alle prescrizioni indicate nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ed a quelle più dettagliate che saranno caso per caso stabilite dalla Direzione dei

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

lavori, la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dall'Appaltante precedente collaudato.

I pezzi di fusione dovranno presentare superfici esterne perfettamente modellate, senza bave e ripassature allo scalpello ed alla lima.

I piani di combaciamento di tutte le flange dovranno essere ricavati mediante lavorazione; inoltre le flange di attacco alle tubazioni dovranno presentare una o più rigature concentriche, ricavate al tornio, per facilitare la tenuta della guarnizione. Dovranno pure essere ottenute con lavorazione a macchina tutte le superfici soggette a sfregamento: i fori delle flange, dei coperchi e di quelle di collegamento con le tubazioni dovranno essere ricavati al trapano. Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta degli otturatori dovranno essere ricavate al tornio e venire rettificate a mano o smerigliate in quanto necessario ad assicurare una perfetta e durevole tenuta agli organi di chiusura.

I filetti delle viti di manovra e di quelle destinate a serrare coperchi saranno ricavati a macchina e dovranno essere completi, a spigoli retti, senza strappi o ammacchi di materia.

Sulla superficie esterna di ogni apparecchio dovrà risultare di fusione la marca della Casa fornitrice, il diametro del passaggio e la freccia per la direzione del flusso dell'acqua.

Per le parti stampate o fucilate tali indicazioni saranno ricavate mediante punzonatura.

Tutte le parti in ghisa, per le quali non sarà prescritta verniciatura, dopo il collaudo in officina eseguito da incaricati dell'Amministrazione Appaltante dovranno essere bitumate internamente ed esternamente. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo le parti esenti da ruggine e riscaldate in bagno caldo di bitume polimerizzato minerale.

L'operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti dopo l'estrazione del bagno, in modo da ottenere un rivestimento bene aderente, in modo da non poter essere asportato né con il confricamento né da colpi, senza grumi, gocce di catrame o screpolature.

Le parti di ferro o di acciaio, stampate e forgiate e quelle fuse da verniciarsi saranno pure coperte con bitume polimerizzato. Le superfici esterne, in bronzo, rame, ottone, saranno semplicemente ripulite mediante sabbiatura.

Gli accessori da installare in vista in locali di manovra dovranno nelle parti di ghisa essere dapprima stuccati e spalmati di minio, dopo che questo è asciugato verranno verniciati con doppia mano di vernice cenere all'olio essiccativo. I volantini dovranno essere invece verniciati di nero; le parti esterne in bronzo e ottone saranno pulimentate.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le flange di tutti gli apparecchi ed accessori dovranno essere costruite e forate in relazione ai diversi diametri e alle diverse pressioni secondo le norme UNI, oppure secondo la DIMA internazionale 1882 a seconda delle specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori, in relazione alle esigenze di connessione con opere esistenti e di intercambiabilità con le scorte di magazzino.

Ogni apparecchio dovrà essere idoneo per essere montato e collegato alle tubazioni secondo gli schemi standard correnti.

Tutti gli apparecchi verranno provati in stabilimento alla pressione indicata per ciascuno di essi e come in appresso specificato.

La campionatura degli apparecchi dovrà essere accompagnata da descrizioni, fotografie, pesi, illustrazioni e referenze di ogni apparecchio proposto.

42.2 PRESCRIZIONI OPERATIVE

Nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori, durante l'esecuzione delle opere, verranno collocate saracinesche di arresto chiamate anche saracinesche di linea e di derivazione.

In tutti i punti più depressi delle condotte fra due rami di opposta pendenza ed anche all'estremità di una condotta isolata, quando questa è in continua discesa, saranno collocate saracinesche di scarico. Le saracinesche saranno di regola, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, collocate entro pozzetti o camere di muratura ed ancorate ad apposito basamento di muratura o di conglomerato cementizio contrastante la spinta trasversale all'asse della condotta che si verifica durante lo scarico. Le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni alle quali sono inserite, mentre per le saracinesche di scarico il diametro sarà quello fissato in progetto.

Le saracinesche saranno collegate alle tubazioni con raccordi metallici a flangia, la quale sarà unita alla saracinesca con interposizione di una guarnizione in gomma dello spessore di 3 mm. Per le saracinesche da collocarsi in pozzetti od in camere di manovra, valgono le indicazioni dei disegni di progetto; per quelle che su ordine della Direzione dei Lavori saranno da installarsi nel sottosuolo, dovrà essere curato in modo speciale che il piede della saracinesca poggi solidamente su un blocchetto di calcestruzzo, l'asta di manovra sia di appropriata lunghezza, il chiusino stradale poggi rigidamente su una piastra di calcestruzzo con foro di passaggio centrale per il tubo protettore, così da evitare il suo affondamento sotto l'azione dei carichi.

Sulle saracinesche, pezzi speciali di collegamento ed accessori, a posa ultimata, sarà data una mano di catrame liquido.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Con le saracinesche sarà fornito un conveniente numero di chiavi di manovra.

Le precedenti prescrizioni valgono per tutte le altre apparecchiature richieste per il funzionamento delle condotte. Tutte le apparecchiature interrate verranno ubicate con posa o di cippo segnalatore in cls. oppure con idonea targhetta rivelatrice in materiale plastico secondo le disposizioni che verranno impartite dalla D.LL.

42.3 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LE SARACINESCHE

Saranno a corpo ovale per le pressioni di prova in stabilimento e prova in opera prescritte in tariffa e dovranno rispondere alle norme UNI 7125-72, per quanto non in contrasto con le esigenze di connessione e di intercambiabilità con quelle esistenti o con le scorte di magazzino.

Il corpo delle saracinesche, il cappello ed il volantino e tutte le parti in fusione di ghisa dovranno essere costituite da ghisa sferoidale secondo le norme U.S.O. 500.7 (equivalente alle DIN GGG50) e presentare superfici esterne perfettamente modellate senza bave e ripassature allo scalpello ed alla lima.

Le saracinesche avranno l'otturatore costruito da un cuneo in ghisa rivestito in gomma nitrile NBR di tipo alimentare. La tenuta primaria sarà ottenuta per accoppiamento del cuneo gommato con la sede a generatrici rettilinee esente da attriti laterali in fase di manovra. La tenuta secondaria sarà ottenuta con anelli O-RING in alloggio in nylon, sostituibile in esercizio a valvola aperta. L'accoppiamento fra copro e cappello dovrà essere realizzato con bulloneria esterna accessibile e giunto conico in gomma sintetica. L'albero e la bulloneria dovrà essere in acciaio inossidabile AISI 304. Inoltre tutte le saracinesche dovranno avere un trattamento integrale con resina epossidica (spessore minimo 150 micron) posata elettronicamente.

Ogni saracinesca dovrà essere idonea per essere montata e collegata alle tubazioni di progetto secondo gli schemi standard correnti e le prescrizioni di cui al testo precedente ed ai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Le saracinesche saranno fornite con volantino in ghisa oppure con colonnina di manovra, di altezza variabile, con scala graduata ed indicatore di apertura.

Ogni saracinesca sarà provata presso l'officina di produzione alle pressioni di prova prescritte in tariffa secondo il tipo ed il diametro.

Per ogni saracinesca da montarsi fuori dalle camere di manovra e dei pozzetti la fornitura comprende anche la serie normale di accessori sottosuolo, serie composta di:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- tubo protettore di ghisa, provvisto di coperchietto superiore con foro e con parte inferiore allargata per rivestire completamente il premistoppa della saracinesca ed i relativi bulloni;
- asta di manovra in ferro, con manicotti in ghisa, con quadro di attacco all'albero della saracinesca e per attacco alla chiave di manovra;
- chiusino stradale in ghisa.

Su ogni saracinesca dovranno risultare:

1. la data di fusione,
2. il diametro
3. la direzione della corrente.

Ogni saracinesca sarà provata presso l'officina di produzione e di ogni prova si stenderà verbale; alle prove potrà assistere l'Appaltante. In ogni caso la Casa produttrice dovrà rilasciare certificato con la narrativa delle prove e dei risultati.

Tutte le spese per le prove, salvo quella per l'intervento dell'Appaltante, sono a carico dell'Appaltatore.

ART. N. 43 MANUFATTI PARTICOLARI

A completamento delle reti di acquedotto o di fognatura, sono previste le realizzazioni di manufatti particolari quali ad esempio rilanci di linea, impianti di modulazione, impianti di sollevamento per acque luride, ecc.

Detti manufatti, saranno realizzati per la parte muraria e predisposti per l'inserimento successivo, da parte di altra Impresa specializzata, delle opere elettromeccaniche, possono essere eseguiti sia in calcestruzzo armato che con una struttura mista in calcestruzzo armato.

Il calcestruzzo impiegato, sarà conforme alla normativa riportata nell'articolo "CONGLOMERATO CEMENTIZIO - SCHEDE OPERATIVE" per le strutture interrato e a seconda della presenza di solfati.

In ogni caso dovranno essere perfettamente impermeabili, rifiniti a perfetta regola d'arte secondo le dimensioni fissate in progetto e con tutti i particolari fissati.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il rivestimento in resina epossidica dovrà essere eseguito in spessori sempre superiori a 1000 micron e il tipo di resina dovrà essere autorizzato dalla D.LL.; su proposta dell'Impresa la D.LL. potrà autorizzare altro tipo di protezione passiva.

Sarà sempre cura dell'Appaltatore contattare la ditta fornitrice delle opere meccaniche, se già fissata, per concordare i particolari esecutivi che facilitino la posa delle apparecchiature.

ART. N. 44 ALLACCIAMENTI DI FOGNATURA

Per allacciamento di fognatura si intende il complesso delle opere da eseguire, di solito entro la sede stradale, per permettere all'utente di collegarsi, una volta autorizzato, alla rete di fognatura senza intervenire sulle opere principali.

Dalla cameretta di ispezione stradale, si partirà con un ramo di derivazione che dovrà essere di norma rettilineo e di uniforme pendenza secondo i tipi di progetto.

Tale ramo dovrà essere collegato a mezzo di giunto opportunamente predisposto arrivando al punto di consegna dell'utenza privata; casi diversi dovranno essere sempre autorizzati dalla D.LL.

La pendenza minima della tubazione di allacciamento non dovrà essere inferiore all'1% (uno per cento).

In ogni caso il pozzetto di "utenza" dovrà essere posizionato ad una quota tale da consentire lo smaltimento del refluo dal fabbricato da servire.

Qualora, anche durante l'esecuzione dei lavori, una volta verificate le quote ortometriche ed eseguiti gli opportuni calcoli della pendenza, si ravvisasse la impossibilità di raggiungere lo scopo di recapitare il refluo, da parte del privato, alla pubblica fognatura, l'impresa dovrà immediatamente avvertire la Direzione Lavori.

I punti di consegna dell'utenza privata saranno conformi ai tipi di progetto e alle prescrizioni del regolamento di fognatura in vigore presso l'Ente di Gestione e potranno essere eseguiti mediante posa di pozzetto prefabbricato in P.V.C., pozzetto prefabbricato in calcestruzzo oppure con predisposizione di tubo con tappo di chiusura, in ogni caso con le modalità e le prescrizioni di elenco prezzi e dei disegni tipo. In qualunque di questi casi dovrà sempre essere garantita la tenuta idraulica del sistema.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Particolare cura dovrà essere posta, in fase di rilievo, all'ubicazione degli scarichi privati eventualmente esistenti, in modo che il posizionamento ragionato delle camerette d'ispezione facilitino l'esecuzione di detti allacciamenti.

In caso di fognatura mista si predisporranno le condotte al fine di rendere possibile un inserimento ogni 20-25 m, secondo necessità, delle condotte per la raccolta delle acque pluviali e si predisporrà la derivazione in base alle utenze.

Quando fosse richiesto si procederà anche al collegamento di utenza da eseguire sempre secondo il regolamento del Gestore.

ART. N. 45 ATTRAVERSAMENTI

Negli attraversamenti di strade, autostrade, ferrovie, tramvie, canali e corsi d'acqua in genere dovranno essere rispettate tutte le leggi e normative vigenti e le prescrizioni particolari dei Gestori dei servizi. verranno effettuati secondo le disposizioni che caso per caso verranno dettate dalla D.LL., e la loro valutazione verrà fatta con i relativi prezzi di elenco.

Gli attraversamenti aerei in genere potranno venire effettuati sia mediante ancoraggio della tubazione a manufatti esistenti, sia con tubo autoportante (cavallotti) od infine con travate metalliche a traliccio a sostegno della condotta, la quale potrà anche costituire parte integrante e portante della travata.

Le condotte saranno protette termicamente come indicato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Gli attraversamenti di rilevati stradali, ferroviari, arginature ed anche corsi d'acqua potranno essere eseguiti con la immissione di tubi in acciaio o in conglomerato cementizio prefabbricato.

Gli attraversamenti in sotterraneo saranno eseguiti da apposita macchina spingitubo o macchina combinata per trivellazione e spinta, corredata di centralina oleodinamica e con tutte le attrezzature e strumentazioni affinché l'attraversamento risulti conforme ai profili prestabiliti e in norma con le disposizioni emanate dall'Ente interessato.

In ogni caso negli attraversamenti di strade, corsi d'acqua ed in special modo di ferrovie e tramvie, fatti entro i tubi di protezione, la condotta dovrà essere completamente isolata dal tubo di protezione, pertanto su tutta la lunghezza del condotto dovranno essere applicati dei distanziatori isolanti in nylon o PVC dello spessore di almeno 1 cm. disposti a corona ad una distanza non superiore a 1 m.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

In casi eccezionali o dove altre cause non lo impediscono, in sostituzione dei distanziatori, potranno essere avvolte intorno al tubo principale delle fasce di vetroflex imbevute con catrame bollente sino a formare uno spessore di almeno 2 cm.

La massima cura dovrà essere posta nell'infilare la condotta principale dentro il tubo di protezione, per evitare la formazione di contatti diretti fra parti metalliche e l'introduzione di sassi o altro materiali.

Si dovrà curare anche un perfetto isolamento della condotta nei punti di ingresso e uscita dal tubo guaina, se del caso disponendo dei basamenti in corrispondenza agli imbocchi del tubo.

- Incroci e parallelismi con altre strutture interrate: la condotta non dovrà per nessun motivo toccare od appoggiarsi su strutture metalliche interrate preesistenti. in un incrocio la distanza minima fra la condotta e la struttura dovrà essere di almeno 30 cm.

Nel caso eccezionale e di assoluta necessità che la distanza dovesse essere ridotta, è indispensabile applicare alla condotta dei distanziatori isolanti del tipo usato per gli attraversamenti o racchiuderla in tubi di protezione di materiale dielettrico.

Nei parallelismi la distanza minima da rispetto fra le due strutture dovrà essere non inferiore a 40 cm. In vicinanza di tramvie e ferrovie questa distanza dovrà essere non inferiore a mt. 1.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 46 CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO – GENERALITÀ

NORME DI RIFERIMENTO.

D.M. 14/01/08 Norme Tecniche per Costruzioni 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	
UNI EN 206-1	Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI 11104	Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
UNI EN 197-1: 2006	Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni
UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati
ISO 9001:2000	Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI 8520 Parte 1 e 2	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo
UNI EN 450	Ceneri volanti per calcestruzzo
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	Fumi di silice per calcestruzzo
UNI EN 12350-2	Determinazione dell' abbassamento al cono

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

UNI EN 12350-5	Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
UNI EN 12350-7	Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
UNI 7122	Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
prEN 13791	Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera
UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
EN 10080 Ed. maggio 2005	Acciaio per cemento armato
UNI EN ISO 15630 -1/2	Acciai per cemento armato: Metodi di prova
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	Progettazione delle strutture in c.a.
UNI ENV 13670-1	Execution of concrete structures
UNI 8866	Disarmanti

46.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

46.1.1 Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

46.1.2 Controlli sul cemento

Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto 1.1.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Controllo di accettazione.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di confezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

46.1.3 Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Tab. 1 - Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450 (prospetto 3, UNI 11104)

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0.2

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

CEM I	42.5 N, R	0.4
	52.5 N, R	
CEM IIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IIIA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM IVA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	
CEM VA	32.5 N, R	0.2
	42.5 N, R	

Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 2.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

- fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento.

Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $k = 2,0$
 $\leq 0,45$

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $k = 2,0$
 $> 0,45$

$k = 1,0$ (classi di esposizione XC e XF)

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

46.1.4 Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 2.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2600 kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica sempre maggiore di 2600 kg/m³.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS_{0,2});
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
- Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 2.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tab. 2 – Percentuali di impiego di aggregati di riciclo (D.M. 14/01/2008)

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	C8/10	fino al 100%
		≤ 30%
Demolizioni di solo cls e c.a.	≤ C30/37	

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

	$\leq C20/25$	fino al 60%
Da calcestruzzi $> C45/55$	$\leq C45/55$	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008.

Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura 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. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

Tab. 3 – Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,6					
XC1 XC2	30	0,6	X				
XF1	40	0,5	X		X	X	
XF2	30	0,5	X	X	X	X	X
XF3	30	0,5	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1 XC3 XD1	35	0,55	X			X	X
XS1 XC4 XA2 XD2	40	0,5	X			X	X
XS2 XS3 XA3	45	0,45	X			X	X

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

XD3							
-----	--	--	--	--	--	--	--

Dove:

- WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti
- AE: Aeranti
- HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali)
- SRA: additivi riduttori di ritiro
- IC: inibitori di corrosione.

46.2 CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO ALLO STATO FRESCO E INDURITO

46.2.1 Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (f_{ck}) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (R_{ck}).

46.2.2 Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 2.4 e 2.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

46.2.3 Rapporto acqua/cemento:

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

(a_{aggr}) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);

(a_{add}) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;

(a_{gh}) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;

(a_m) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

c => dosaggio per m³ di impasto di cemento;

cv => dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;

fs => dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;

K_{cv} ; K_{fs} => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2).

46.2.4 Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tab. 2.1.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;

la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

46.2.5 Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

46.2.6 Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

46.2.7 Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)_{max};
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4).;
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M._{ax} dell'aggregato;
- copriferro minimo.

46.2.8 Tipi di conglomerato cementizio

Sarà compilata una tabella sull'esempio di quella sottostante (tabella 4), contenente i vari tipi di conglomerato impiegati, le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Tab. 4 – Fac-simile di tabella da utilizzare per la classificazione dei diversi tipi di calcestruzzo.

(UNI 11104-
prosp.1)
(UNI 11104-prosp. 4)

Tipo	Campi di impiego	Classi esposizione ambientale	Classe resistenz a C (X/Y)	Rapporto a/c max	Contenuto minimo di cemento kg/m3	Contenuto di aria (solo per classi XF2, XF3 e XF4)	DM AX mm	Classe consistenza al getto	di	Tipo cemento - solo necessario	di	Copriferro nominale
------	---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------	--	---	----------------	-----------------------------------	----	---	----	------------------------

Le miscele, se prodotte con un processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per conglomerati prodotti senza processo industrializzato.

46.3 QUALIFICA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della “Valutazione preliminare della Resistenza” (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

6. materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
7. documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
8. massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
9. studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
10. tipo, classe e dosaggio del cemento;
11. rapporto acqua-cemento;
12. massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
13. classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
14. tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
15. proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
16. classe di consistenza del calcestruzzo;
17. risultati delle prove di resistenza a compressione;
18. curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
19. caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
20. sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

21. calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
22. calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
23. calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

46.4 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (tabella 5).

Tab. 5 – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

SCC

*Non necessita compattazione (salvo indicazioni
specifiche della D.L.)*

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo. Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti “water-stop” in materiale bentonitico idroespansivo. I profili “water-stop” saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

46.4.1 Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

posizionamento rispetto alle coordinate di $S = \pm 3.0\text{cm}$
progetto:

dimensioni in pianta : $S = - 3.0 \text{ cm o } + 5.0 \text{ cm}$

dimensioni in altezza (superiore) $S = - 0.5 \text{ cm o } + 3.0 \text{ cm}$

quota altimetrica estradosso $S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di $S = \pm 2.0 \text{ cm}$

progetto:

dimensione in pianta (anche per pila piena): $S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

spessore muri, pareti, pile cave o spalle: $S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

quota altimetrica sommità: $S = \pm 1.5 \text{ cm}$

verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$ $S = \pm 2.0 \text{ cm}$

verticalità per $H > 600 \text{ cm}$ $S = \pm H / 120$

Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

spessore: $S = -0.5 \text{ cm o } + 1.0 \text{ cm}$

quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0 \text{ cm}$

Vani, cassette, inserterie:

posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5 \text{ cm}$

posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0 \text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

46.4.2 Casseforme

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore comunicherà preventivamente alla D.L. il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

46.4.3 Caratteristiche delle casseforme

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

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'Appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Nel caso di cassetatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

46.4.4 Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio, etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

46.4.5 Predisposizione di fori, tracce e cavità

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

46.4.6 Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni pubblicate sul S.O. G.U. del 23.09.2005".

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

46.4.7 Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

46.5 STAGIONATURA

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua;
- in caso di getti massivi: protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene;
- in caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non cassate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

46.6 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La D.L. ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 m² di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 m² di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz;


Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla D.L. al momento del confezionamento dei provini.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:
- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero del documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;
- Dettagli sulla conservazione dei provini prima della scasseratura;
- Il metodo di stagionatura dei provini dopo la scasseratura;
- La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla D.LL.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 23.09.2005. I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008.

46.7 CONTROLLI SUPPLEMENTARI DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE

46.7.1 Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

46.7.2 Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

46.8 PROVE DI CARICO

L'Appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla D.L., dal Collaudatore o dal progettista.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 47 CONGLOMERATO CEMENTIZIO - SCHEDE OPERATIVE

47.1 STRUTTURE DI FONDAZIONE E INTERRATE

SCHEDA 1.1

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI FONDAZIONE (PLINTI, PALI, TRAVI ROVESCE, PARATIE, PLATEE) E MURI INTERRATI A CONTATTO CON TERRENI NON AGGRESSIVI

voce di elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture di fondazione in classe di esposizione XC2 (UNI 11104), Rck 30 N/mm², Classe di consistenza al getto S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, Dmax 32 mm, Cl 0.4

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle strutture di fondazione e ai muri interrati in contatto con terreni non aggressivi e attengono a strutture con Vita Nominale 50 anni in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08). Le prescrizioni di capitolato, inoltre, sono rivolte a plinti di piccole dimensioni (altezza non superiore a 1.5 m, a platee di fondazione e muri di spessore non superiore a 60-80 cm.

avvertenze

Prima di procedere all'utilizzo della presente prescrizione di capitolato è opportuno eseguire un'analisi chimica del terreno tesa ad accertare l'eventuale presenza di solfati. Questa esigenza diventa stringente soprattutto quando si debbono fondare opere su terreni agricoli (o nelle vicinanze) in quanto la probabilità che i solfati siano presenti risulta elevata a causa dell'utilizzo dei fertilizzanti (ad esempio, a base di solfato d'ammonio). Nel caso venisse accertata dall'analisi la presenza di solfato in misura superiore a 2000 mg/kg (come SO₄²⁻) utilizzare le prescrizioni di capitolato riportate nella Scheda 1.2 «Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di fondazione in terreni aggressivi». Per le opere di fondazione di grandi dimensioni utilizzare le prescrizioni di capitolato riportate nella Scheda 1.3 «Calcestruzzo destinato a strutture di fondazione massive».

PRESCRIZIONI PER OPERE DI FONDAZIONE IN TERRENI NON AGGRESSIVI

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

RTP:	    	Pag. 234 di 372
------	--	--------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI- N 450 e UNI EN 13263 parte 1 e 2.

prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2 (UNI 11104)

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m3)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/m3

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: C1 0.4

B11) Classe di consistenza al getto S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): $< 0.1\%$

prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 45 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Mantenere casserata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida, da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici casserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non casserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7,5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$	$\leq 1,25$
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione $1,5 \div 4 \%$)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico**	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

D. Lgs. 241/2000
* = prove periodiche annuali
** = controllo per colata

C4) Preparazione e posa delle armature secondo la norma EN 13670, Cap. 6 ed Allegato D.

47.2 STRUTTURE TENUTA IDRAULICA

SCHEDA 4.1

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE INTERRATE CHE OPERANO AL DI SOTTO DEL LIVELLO DI FALDA O A ELEMENTI PERMANENTEMENTE IMMERSI DI STRUTTURE A TENUTA IDRAULICA A CONTATTO CON ACQUE POTABILI

voce di elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per strutture interrato sotto il livello di falda o elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica, in classe di esposizione XC2 (UNI 11104), Rck 35 N/mm², Classe di consistenza S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, Dmax 32 mm, Cl 0.4, Penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8) massima: 20 mm

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle strutture interrato che operano al di sotto del livello di falda quali platee, muri perimetrali controterra, pareti di corpi scala e vani ascensore per i quali si vuole evitare che le infiltrazioni di acqua interessino i vani cantinati. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, inoltre, possono essere estese anche agli elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica destinate al contenimento di acque potabili quali le fondazioni dei canali di irrigazione, delle vasche e delle piscine. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, riguardano strutture con Vita Nominale 50 anni, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) indipendentemente che esse siano situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato o rigido.

avvertenze

RTP:						Pag. 237 di 372
------	---	---	---	--	---	--------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aree a clima rigido consultare la schede di capitolato 3.2 e 3.3. Per le strutture a tenuta idraulica che trattano acque reflue di altri processi industriali consultare le prescrizioni di capitolato contenute nella scheda 4.2. Per le strutture a tenuta idraulica degli impianti di depurazione effettuare un'analisi preventiva delle acque finalizzata ad accertare la eventuale presenza di sostanze aggressive per il calcestruzzo e/o le armature.

PRESCRIZIONI PER STRUTTURE INTERRATE AL DI SOTTO DEL LIVELLO DI FALDA O PER ELEMENTI PERMANENTEMENTE IMMERSI DI STRUTTURE A TENUTA IDRAULICA A CONTATTO CON ACQUE POTABILI

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento CE II/A-L 42.5R conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNIEN 13263 parte 1 e 2.

prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2 (UNI 11104); Requisito aggiuntivo: tenuta idraulica

B3) Rapporto a/c max: 0.55

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(28/35)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 320 kg/m³

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B13) Penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8) massima: 20 mm

prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p)

C2) Mantenere casserata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida, da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7,5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$	$\leq 1,25$
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione $1,5 \div 4 \%$)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico**	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
* = prove periodiche annuali	
** = controllo per colata	

C4) Preparazione e posa delle armature secondo la norma EN 13670, Cap. 6 ed Allegato D

C5) Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati

SCHEDA 4.3

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI ELEMENTI PARZIALMENTE O COMPLETAMENTE IMMERSI DI STRUTTURE A TENUTA IDRAULICA A CONTATTO CON ACQUE REFLUE

voce di elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per elementi parzialmente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue, in classe di esposizione XC4 + XA2 (UNI 11104), e/o per elementi completamente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue, in classe di esposizione XC2 + XA2 (UNI 11104), R_{ck} 40 N/mm², Classe di consistenza S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, D_{max} 32 mm, C_l 0.4, Penetrazione di acqua

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

(UNI-EN 12390-8) massima: 10 mm. Eventualmente, qualora fosse necessario, cemento ARS ad alta resistenza ai solfati in accordo alla UNI 9156.

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, riguardano strutture con Vita Nominale 50 anni, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08) e sono situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato.

avvertenze

Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aree a clima rigido consultare la schede di capitolato 3.2 e 3.3. Per gli elementi completamente immersi di strutture a tenuta idraulica che trattano acque potabili consultare le prescrizioni di capitolato contenute nella scheda 4.1. Per le strutture a tenuta idraulica degli impianti di depurazione effettuare un'analisi preventiva delle acque finalizzata ad accertare la eventuale presenza di sostanze aggressive per il calcestruzzo e/o le armature.

PRESCRIZIONI PER ELEMENTI PARZIALMENTE IMMERSI DI STRUTTURE A TENUTA IDRAULICA A CONTATTO CON ACQUE POTABILI O DI ELEMENTI PARZIALMENTE O COMPLETAMENTE IMMERSI DI STRUTTURE A TENUTA IDRAULICA A CONTATTO CON ACQUE REFLUE

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

- A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008
- A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2
- A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1. Eventualmente, qualora fosse necessario, cemento ARS ad alta resistenza ai solfati in accordo alla UNI 9156.

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNIEN 13263 parte 1 e 2.

prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2 + XA2 (elementi permanentemente immersi) o XC4 + XA2 (elementi parzialmente immersi) (UNI 11104); Requisito aggiuntivo: tenuta idraulica

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(32/40)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 340 kg/m³

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B13) Penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8) massima: 10 mm

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p.) strutture completamente immerse; 40 mm (50 mm per opere in c.a.p.) per strutture parzialmente immerse

C2) Mantenere casserata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida, da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

C3) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7,5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto $f_y \text{ misurato} / f_y \text{ nom}$	$\leq 1,25$
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione $1,5 \div 4 \%$)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico**	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
* = prove periodiche annuali	
** = controllo per colata	

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

C4) Preparazione e posa delle armature secondo la norma EN 13670, Cap. 6 ed Allegato D.

C5) Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati

47.3 STRUTTURE PREFABBRICATE

SCHEDA 6.1

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO PRECOMPRESSO QUALI TRAVI DI SOLAIO, TEGOLI DI COPERTURA DI FABBRICATI AD USO ARTIGIANALE O INDUSTRIALE, TRAVI PER PONTI E VIADOTTI ESPOSTI A QUALSIASI CONDIZIONE AMBIENTALE

voce di elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per elementi prefabbricati precompressi di strutture aeree esposte a qualsiasi condizione ambientale prevista dalla norma UNI 11104, Rck18h 35 N/mm², Rck 65 N/mm², Lavorabilità: secondo le metodologie di produzione, Dmax 16 mm, Cl 0.1

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte al calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi precompressi prodotti in stabilimenti di prefabbricazione oppure in impianti predisposti in cantiere, come accade nella realizzazione di grandi opere (gallerie, tratte ferroviarie), quali le travi di solai, i tegoli di copertura, le travi a cassone ed in generale le travi per la realizzazione degli impalcati da ponte e viadotti. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, riguardano strutture con Vita Nominale 50 anni in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08) situate in qualsiasi contesto ambientale previsto dalla norma UNI 11104 incluso quello relativo ad aeree a clima rigido.

avvertenze

Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda si riferiscono a elementi in calcestruzzo maturati a vapore a bassa pressione con un ciclo della durata di 18 ore e temperatura massima a regime di 50°C. Per gli elementi prefabbricati in calcestruzzo, quali pilastri e pannelli di tamponamento consultare la scheda 6.2.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

PRESCRIZIONI PER ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO PRECOMPRESSO QUALI TRAVI DI SOLAIO, TEGOLI DI COPERTURA DI FABBRICATI AD USO ARTIGIANALE O INDUSTRIALE, TRAVI PER PONTI E VIADOTTI ESPOSTI A QUALSIASI CONDIZIONE AMBIENTALE

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 della norma UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2; Aggregati non gelivi aventi assorbimento d'acqua inferiore all'1% o appartenenti alle classi F1 o MS18 in accordo alla UNI-EN 12620

A4) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A5) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNIEN 13263 parte 1 e 2.

prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: resistente a tutte le classi di esposizione ambientale previste dalla norma UNI 11104

B3) Rapporto a/c max: 0.38

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(55/65)

B4bis) Classe di resistenza a compressione al termine del trattamento di maturazione (18 ore): C28/35

B5) Controllo di accettazione: tipo B

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

B6) Dosaggio minimo di cemento: 400 kg/m³

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 16 mm

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.1

B11) Lavorabilità al getto: secondo le metodologie di produzione

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 45 mm per l'armatura lenta (55 mm per l'armatura precompressa)

C2) Maturazione a vapore a bassa pressione:

durata del ciclo: 18 ore

prestagionatura alla temperatura ambientale: 3 ore

velocità di riscaldamento: 10°C/ora

temperatura massima a regime: 50°C

C3) Per armatura lenta, Acciaio B450C conforme al D.M. 14/01/2008:

Proprietà	Requisito
Limite di snervamento f_y	≥ 450 MPa
Limite di rottura f_t	≥ 540 MPa
Allungamento totale al carico massimo A_{gt}	$\geq 7,5\%$
Rapporto f_t/f_y	$1,15 \leq R_m/R_e \leq 1,35$
Rapporto f_y misurato/ f_y nom	$\leq 1,25$
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico*	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega*	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico**	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

D. Lgs. 241/2000
* = prove periodiche annuali
** = controllo per colata

C4) Preparazione e posa delle armature secondo la norma EN 13670, Cap. 6 ed Allegato D.

47.4 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

SCHEDA 8.1

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO POGGIANTI SU TERRENO O NON COLLABORANTI SU SOLAIO CHE IN SERVIZIO OPERANO ALL'INTERNO DI FABBRICATI O SONO ESPOSTE ALL'AZIONE DELLA PIOGGIA IN ZONE A CLIMA TEMPERATO (PIAZZALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LO STOCCAGGIO DELLE MERCI)

voce di elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per pavimentazioni in armate con rete elettrosaldata poggianti su terreno o «non collaboranti» appoggiate su solaio, che operano all'interno di edifici oppure all'esterno esposte direttamente all'azione della pioggia in zone a clima temperato, Classe di esposizione X0 (poiché trattasi di strutture non armate), Rck 30 N/mm², Dmax 32 mm, C1 0.4, cemento di classe non inferiore alla 42.5 R, dosaggio di cemento minimo 300 kg/m³, contenuto massimo di particelle leggere negli aggregati inferiore a 0.25 e 0.05% rispettivamente per aggregati fini e grossi, Classe di consistenza al getto:

- S5 o slump di riferimento 23 cm (stesa manuale) oppure classe di consistenza F5/F6
- consistenza S3/F3 stesa con laser screed

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle pavimentazioni in calcestruzzo armate con rete elettrosaldata poggianti direttamente su terreno oppure «non collaboranti» appoggiate su solai in c.a o c.a.p. situate sia all'interno di edifici civili, artigianali o industriali che all'esterno direttamente esposti all'azione della pioggia in zone a clima temperato.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le prescrizioni sono relative a pavimentazioni con Vita Nominale 50 anni, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08). La vita utile dello strato di usura si intende pari a 10 anni.

avvertenze

Le prescrizioni di capitolato per il calcestruzzo destinato a pavimentazioni nelle aree a clima rigido sono contenute nella scheda 8.2. Per i calcestruzzi a ritiro compensato destinato a pavimenti privi di giunti di contrazione consultare la scheda 8.3. Le prescrizioni di capitolato relative al calcestruzzo per pavimenti riportate nella presente scheda debbono essere integrate con quelle relative:

- A) ad una accurata progettazione della piastra in funzione dei carichi statici e dinamici agenti (carichi fissi trasmessi dalle scaffalature, oppure mobili derivanti dal passaggio di veicoli su ruote quali carrelli elevatori, automobili e autotreni). Allo scopo si potranno consultare i metodi di calcolo suggeriti dalla norma UNI 11106. L'armatura in forma di rete elettrosaldata presente nelle pavimentazioni in calcestruzzo non ha funzioni strutturali, ma ha il compito di controllare i movimenti di natura termo-igrometrica nelle sezioni di giunto. Per conseguire questo obiettivo la rete deve essere posizionata ad una distanza dall'estradosso della lastra pari a circa 1/3 dello spessore del pavimento ricorrendo all'utilizzo di opportuni distanziatori o tralicci;
- A) ad una adeguata preparazione del terreno di sottofondo finalizzata ad ottenere una portanza sufficiente in relazione ai carichi in gioco ad impedire cedimenti eccessivi che producano la fessurazione del conglomerato. Allo scopo, circa i valori minimi del coefficiente di Winkler da adottare si rimanda alla norma UNI 11106 sopramenzionata, tenendo conto che in linea di massima il modulo di reazione del sottofondo non dovrebbe essere inferiore a 0.06 N/mm³ (6 kg/cm³) e in presenza di carichi concentrati rilevanti (come quelli che si realizzano nei magazzini con scaffalature di notevole altezza) K dovrebbe risultare almeno pari a 0.1 N/mm³ (10 kg/cm³).
- B) ad una oculata progettazione ed esecuzione dei giunti di contrazione, isolamento e di costruzione. Prima del getto del calcestruzzo occorre predisporre opportuni giunti di isolamento per svincolare il pavimento dalle strutture che lo delimitano quali muri di tamponamento, muri di corpi scala, cordoli di collegamento delle fondazioni, cordoli di recinzione e pilastri. Se l'estensione della pavimentazione è rilevante da richiedere l'interruzione giornaliera delle operazioni di betonaggio e la ripresa il giorno (o i giorni) successivo occorre realizzare un giunto di costruzione mediante barrotti lisci disposti perpendicolarmente alla interruzione del getto nella mezzzeria della piastra. I barrotti di acciaio liscio e diametro variabile tra 14 e 20 mm in funzione

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

dello spessore del pavimento debbono essere lunghi almeno 60 cm e disposti ad interasse di circa 30 cm (3 per ogni metro). Ad indurimento avvenuto, infine, e comunque entro le 48 ore dall'esecuzione dei getti (24 ore nel periodo estivo) occorre realizzare i giunti di contrazione mediante taglio con sega a disco diamantato. La profondità dei tagli deve risultare almeno pari ad un quarto dello spessore del pavimento evitando che durante la loro esecuzione si tagli la rete elettrosaldata. La distanza tra due tagli contigui, salvo più accurate calcolazioni, deve essere all'incirca non superiore a 3.5 m e 4.0 m rispettivamente per pavimenti all'interno e all'esterno.

- C) ad un corretto smaltimento delle acque piovane nelle pavimentazioni all'esterno al fine di evitare degradi precoci in particolar modo nelle zone a clima rigido. Inoltre, occorre evitare che l'acqua possa imbibire la massicciata e risalire per capillarità verso l'estradosso del pavimento. Questo obiettivo si può conseguire predisponendo un foglio di politene sulla massicciata prima del getto del conglomerato. Inoltre, per evitare pericolosi ristagni d'acqua sulla superficie del pavimento occorre realizzare pendenze almeno pari allo 1,5%.

PRESCRIZIONI PER PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO POGGIANTI SU TERRENO O NON COLLABORANTI SU SOLAIO CHE IN SERVIZIO OPERANO ALL'INTERNO DI FABBRICATI O SONO ESPOSTE ALL'AZIONE DELLA PIOGGIA IN ZONE A CLIMA TEMPERATO (PIAZZALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LO STOCCAGGIO DELLE MERCI)

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

A1) Acqua di impasto: acqua potabile conforme alla UNI-EN 1008 (è escluso l'utilizzo di acque di riciclo)

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2. Durante l'intera fornitura del conglomerato non debbono essere impiegati aggregati di diversa provenienza. A.4.5 – Contenuto di impurezze organiche leggere inferiore a 0.25 e 0.05% rispettivamente per aggregati fini e grossi

A5) Cemento (di classe 42.5R) conforme alla norma UNI-EN 197-1. Durante l'intera fornitura del calcestruzzo deve essere impiegato cemento di una stessa partita.

A6) Fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 13263 parte 1 e 2. Cenere volante conforme alla UNI-EN 450 avente un tenore di incombusto non superiore al 3%)

prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: X0 (pavimentazioni interne ed esterne, poiché trattasi di strutture non armate)

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 kg/m³

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza al getto:

- S5 o slump di riferimento 23 cm (stesa manuale) oppure classe di consistenza F5/F6
- consistenza S3/F3 stesa con laser screed

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1% (oppure 0.5 l/m²/h)

prescrizioni per la struttura

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

C1) Rete elettrosaldata: $\Phi 6$ o $\Phi 8/20 \times 20$ cm disposta ad una distanza dall'estradosso pari a $1/3$ dello spessore del pavimento;

C2) Disposizione di materassini deformabili per la realizzazione di giunti di isolamento in adiacenza a tutte le strutture presenti al perimetro della pavimentazione

C3) Realizzazione di giunti di costruzione mediante barrotti di acciaio liscio disposti ad interasse 33 cm perpendicolarmente alla superficie della ripresa di getto

C4) Mantenere casserata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida, da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici caserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non caserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

(La maturazione umida dovrà essere momentaneamente interrotta durante la realizzazione dei giunti di controllo).

C5) Taglio mediante sega a disco diamantato per la realizzazione dei giunti di controllo entro 24 ore (48 ore nel periodo invernale) dal getto del calcestruzzo. La profondità dei tagli dovrà risultare pari a $1/4$ dello spessore del pavimento e gli stessi dovranno essere realizzati a formare campiture quadrate di lato 3.5 m e 4.0 m rispettivamente per pavimenti all'interno e all'esterno

SCHEDA 8.2

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN CALCESTRUZZO POGGIANTI SU TERRENO ESPOSTE ALL'AZIONE DELLA PIOGGIA IN ZONE A CLIMA RIGIDO (PIAZZALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LO STOCCAGGIO DELLE MERCI)

voce elenco prezzi

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206, per pavimentazioni esterne armate con rete elettrosaldata poggianti su terreno esposte direttamente all'azione della pioggia in zone a clima rigido, R_{ck} 35 N/mm², D_{max} 32 mm, C_i 0.2, cemento di classe non inferiore alla 42.5

RTP:	    	Pag. 251 di 372
------	--	--------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

R, dosaggio di cemento minimo 360 kg/m³, aria inglobata 6 + 0.5 %, spacing 200-250 µm, aggregati non gelivi F1 o MS 18, contenuto massimo di particelle leggere negli aggregati inferiore a 0.25 e 0.05% rispettivamente per aggregati fini e grossi, Classe di consistenza al getto:

S5 o slump di riferimento 23 cm (stesa manuale) oppure classe di consistenza F5/F6

consistenza S3/F3 stesa con laser screed

campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle pavimentazioni in calcestruzzo armate con rete elettrosaldata poggianti direttamente su terreno situate all'esterno e direttamente esposte all'azione della pioggia in zone a clima rigido. Le prescrizioni sono relative a pavimentazioni con Vita Nominale 50 anni, in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.08). La vita utile dello strato di usura si intende pari a 10 anni.

avvertenze

Le prescrizioni di capitolato per il calcestruzzo destinato a pavimentazioni nelle aree a clima temperato sono contenute nella scheda 8.1. Per i calcestruzzi a ritiro compensato destinato a pavimenti privi di giunti di contrazione consultare la scheda 8.3. Le prescrizioni di capitolato relative al calcestruzzo per pavimenti riportate nella presente scheda debbono essere integrate con quelle relative:

- ad una accurata progettazione della piastra in funzione dei carichi statici e dinamici agenti (carichi fissi trasmessi dalle scaffalature, oppure mobili derivanti dal passaggio di veicoli su ruote quali carrelli elevatori, automobili e autotreni). Allo scopo si potranno consultare i metodi di calcolo suggeriti dalla norma UNI 11106. L'armatura in forma di rete elettrosaldata presente nelle pavimentazioni in calcestruzzo non ha funzioni strutturali, ma ha il compito di controllare i movimenti di natura termo-igrometrica nelle sezioni di giunto. Per conseguire questo obiettivo la rete deve essere posizionata ad una distanza dall'estradosso della lastra pari a circa 1/3 dello spessore del pavimento ricorrendo all'utilizzo di opportuni distanziatori o tralicci;
- da una adeguata preparazione del terreno di sottofondo finalizzata ad ottenere una portanza sufficiente in relazione ai carichi in gioco ad impedire cedimenti eccessivi che producano la fessurazione del conglomerato. Allo scopo, circa i valori minimi del coefficiente di Winkler da adottare si rimanda alla norma UNI 11106 sopramenzionata, tenendo conto che in linea

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

di massima il modulo di reazione del sottofondo non dovrebbe essere inferiore a 0.06 N/mm³ (6 kg/cm³) e in presenza di carichi concentrati rilevanti (come quelli che si realizzano nei magazzini con scaffalature di notevole altezza) K dovrebbe risultare almeno pari a 0.1 N/mm³ (10 kg/cm³).

- da una oculata progettazione ed esecuzione dei giunti di contrazione, isolamento e di costruzione. Prima del getto del calcestruzzo occorre predisporre opportuni giunti di isolamento per svincolare il pavimento dalle strutture che lo delimitano quali muri di tamponamento, muri di corpi scala, cordoli di collegamento delle fondazioni, cordoli di recinzione e pilastri. Se l'estensione della pavimentazione è rilevante da richiedere l'interruzione giornaliera delle operazioni di betonaggio e la ripresa il giorno (o i giorni) successivo occorre realizzare un giunto di costruzione mediante barrotti lisci disposti perpendicolarmente alla interruzione del getto nella mezzera della piastra. I barrotti di acciaio liscio e diametro variabile tra 14 e 20 mm in funzione dello spessore del pavimento debbono essere lunghi almeno 60 cm e disposti ad interasse di circa 30 cm (3 per ogni metro). Ad indurimento avvenuto, infine, e comunque entro le 48 ore dall'esecuzione dei getti (24 ore nel periodo estivo) occorre realizzare i giunti di contrazione mediante taglio con sega a disco diamantato. La profondità dei tagli deve risultare almeno pari ad un quarto dello spessore del pavimento evitando che durante la loro esecuzione si tagli la rete elettrosaldata. La distanza tra due tagli contigui, salvo più accurate calcolazioni, deve essere all'incirca non superiore a 3.5 m e 4.0 m rispettivamente per pavimenti all'interno e all'esterno.
- da un corretto smaltimento delle acque piovane nelle pavimentazioni all'esterno al fine di evitare degradi precoci in particolar modo nelle zone a clima rigido. Inoltre, occorre evitare che l'acqua possa imbibire la massicciata e risalire per capillarità verso l'estradosso del pavimento. Questo obiettivo si può conseguire predisponendo un foglio di politene sulla massicciata prima del getto del conglomerato. Inoltre, per evitare pericolosi ristagni d'acqua sulla superficie del pavimento occorre realizzare pendenze almeno pari allo 1,5%.

**PRESCRIZIONI PER PAVIMENTAZIONI ESTERNE IN CALCESTRUZZO POGGIANTI SU
TERRENO ESPOSTE ALL'AZIONE DELLA PIOGGIA IN ZONE A CLIMA RIGIDO
(PIAZZALI PER LA MOVIMENTAZIONE E LO STOCCAGGIO DELLE MERCI)**

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del calcestruzzo

A1) Acqua di impasto: acqua potabile conforme alla UNI-EN 1008 (è escluso l'utilizzo di acque di riciclo)

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A3.1) Additivo aerante conforme al prospetto 5 della norma UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2. Durante l'intera fornitura del conglomerato non debbono essere impiegati aggregati di diversa provenienza.

A4.1 – Aggregati non gelivi aventi assorbimento d'acqua inferiore all'1% o appartenenti alle classi F1 o MS18 in accordo alla UNI-EN 12620

A.4.2 – Contenuto di impurezze organiche leggere inferiore a 0.25 e 0.05% rispettivamente per aggregati fini e grossi

A5) Cemento (di classe 42.5R) conforme alla norma UNI-EN 197-1. Durante l'intera fornitura del calcestruzzo deve essere impiegato cemento di una stessa partita.

A6) Fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 13263 parte 1 e 2. Cenere volante conforme alla UNI-EN 450 avente un tenore di incombusto non superiore al 3%)

prescrizioni per il calcestruzzo

B0) In accordo alle Norme Tecniche sulle Costruzioni (D.M.14/01/08) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato (2003) certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XF4 (UNI 11104)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

B3) Rapporto a/c max: 0.45

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(28/35)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 360 kg/m³

B7) Aria inglobata: 6.0 + 0.5 %

B7.1) Spacing < 250 µm

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.2

B11) Classe di consistenza al getto:

- S5 o slump di riferimento 23 cm (stesa manuale) oppure classe di consistenza F5/F6
- consistenza S3/F3 stesa con laser screed

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1% (oppure 0.5 l/m²/h)

prescrizioni per la struttura

C1) Rete elettrosaldata: Φ6 o Φ8/20x20 cm disposta ad una distanza dall'estradosso pari a 1/3 dello spessore del pavimento;

C2) Disposizione di materassini deformabili per la realizzazione di giunti di isolamento in adiacenza a tutte le strutture presenti al perimetro della pavimentazione

C3) Realizzazione di giunti di costruzione mediante barrotti di acciaio liscio disposti ad interasse 33 cm perpendicolarmente alla superficie della ripresa di getto

C4) Mantenere casserata la struttura, oppure durata minima della maturazione umida, da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non casserata con geotessile, tenuto costantemente umido (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni.

In caso di esecuzione dei getti in periodo invernale: Protezione delle superfici casserate e non del getto con pannelli termoisolanti di polistirolo espanso estruso di spessore pari a 50 mm (o con materassini di equivalente resistenza termica) per almeno 7 giorni. Sulle superfici non casserate prima della predisposizione dei materassini termoisolanti coprire la superficie del calcestruzzo fresco con un foglio di polietilene.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

(La maturazione umida dovrà essere momentaneamente interrotta durante la realizzazione dei giunti di controllo).

C5) Taglio mediante sega a disco diamantato per la realizzazione dei giunti di controllo entro 24 ore (48 ore nel periodo invernale) dal getto del calcestruzzo. La profondità dei tagli dovrà risultare pari a $\frac{1}{4}$ dello spessore del pavimento e gli stessi dovranno essere realizzati a formare campiture quadrate di lato 3.5m e 4.0 m rispettivamente per pavimenti all'interno e all'esterno

ART. N. 48 TRATTAMENTI CON RESINE EPOSSIDICHE

Le superfici da trattare devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polveri ed asciutte e nel caso di strutture in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate e prive di umidità.

A tale fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare dovranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori:

- 1) trattamento con acido cloridrico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti di acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- 2) spazzolatura con spazzolini a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
- 3) sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa;
- 4) Stesa di apposito primer.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pennelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi centigradi.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego di sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

Di norma potranno essere richiesti i seguenti tipi di trattamento:

- 1) trattamento da assoggettare direttamente al traffico: si impiegheranno in uno o due strati kg/mq 1.5-2 di resina e catalizzatore e 2.6 decimetri cubi di sabbia di quarzo ben lavata ed asciutta;
- 2) trattamento impermeabilizzante sottostante agli strati della sovrastruttura: si impiegheranno kg/mq 0.7-0.8 di resina e catalizzatore e 1.2 decimetri cubi di sabbia di quarzo ben lavata ed asciutta; nel caso in cui possano prevedersi microfessurazioni del calcestruzzo cementizio, il quantitativo di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

resina e catalizzatore sarà elevato a kg/mq 1.5 con conseguente aumento della quantità di sabbia di saturazione a decimetri cubi 2 per metro quadro;

3) trattamento impermeabilizzante di superfici non soggette a traffico (canali, pareti, ecc.): si impiegheranno kg/mq 0.3-0.5 di resina e catalizzatore.

Sui trattamenti di cui sopra è consentito il transito dei veicoli solo a completo indurimento della resina.

La resina e il catalizzatore dovranno essere mescolati all'atto dell'impiego nelle proporzioni che saranno, di norma, nel rapporto di 1/1 salva diversa prescrizione della Direzione dei Lavori a seguito dei risultati di apposite prove effettuate presso Laboratori ufficiali, in relazione alle possibili temperature di impiego ed ai tempi di indurimento relativi, tenuto conto del tipo di superficie da trattare.

Le sabbie impiegate dovranno avere granulometria compresa fra mm 0.5-1 e saranno preferibilmente di natura quarzifera.

Il trattamento dovrà risultare inattaccabile dalle acque meteoriche, dagli olii e dai carburanti in genere; dovrà aderire perfettamente al materiale della struttura di supporto e possedere una resistenza a trazione non inferiore a quella del calcestruzzo cementizio; non dovrà distaccarsi per effetto di dilatazioni o contrazioni delle strutture su cui è applicato e dovrà restare inalterato anche dopo la stesura a caldo dei vari strati della sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso.

Per qualunque miscela di resina e catalizzatore i tempi di essiccamento dovranno essere non inferiori ai seguenti:

4 ore con temperatura di +20 gradi centigradi

24 ore con temperatura di +10 gradi centigradi

48 ore con temperatura di +2 gradi centigradi.

Le qualità e le caratteristiche dei materiali impiegati saranno accertate mediante apposite prove da eseguire prima del loro impiego.

Tutte le determinazioni, ai fini del controllo dei materiali impiegati, salvo diversa indicazione, saranno eseguite alla temperatura di 20 gradi centigradi e consisteranno nelle seguenti prove:

a) Peso specifico: dovrà risultare entro i limiti di 1.10-1.15.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- b) Ritiro: inferiore allo 0.30% dopo l'avvenuto essiccamento.
- c) Modulo di elasticità: dovrà essere determinato secondo la norma ASTM D-747.
- d) Trazione pura: sarà eseguita su un provino di resina dopo 11 giorni di stagionatura e dovrà ottenersi resistenza superiore a 25 kg/mq.

In caso di saturazione della resina con granulato, la resistenza a trazione dovrà risultare superiore a 20 kg/mq.

- e) Adesione al calcestruzzo: la resina dovrà essere sottoposta a prova di trazione dopo aver provveduto ad attaccare due provini di calcestruzzo (cemento AR - dosaggio 400 kg/mc con resistenza unitaria a trazione di 30 kg/cm²) con sezione di incollaggio di almeno 200 centimetri quadri. Le facce di attacco devono essere pulite dallo strato di malta superficiale. Si consiglia di eseguire un unico provino e di eseguire poi una divisione dello stesso mediante taglio con sega. Si provvederà poi ad attaccare le facce tagliate. La prova avverrà dopo 24 ore dall'incollaggio e il distacco non dovrà verificarsi lungo il piano di attacco, bensì su altri piani. Si eseguiranno tre determinazioni. In alternativa a questa prova può essere effettuata una prova a trazione brasiliana su provini cilindrici, D 15 cm x h 20 cm, eseguiti con calcestruzzo di cui sopra, tagliati ed incollati lungo il piano diametrale da sottoporsi al carico di prova. La rottura non dovrà avvenire lungo il piano di incollaggio. Si eseguiranno tre determinazioni.
- f) Adesione con resina tra acciaio e calcestruzzo: sarà eseguita una prova per sfilamento di due tondini di ferro del DN 20 immersi in cilindri di calcestruzzo, eseguito come per il punto e), per almeno 1/3 dell'altezza del provino. Dei due tondini, uno sarà rivestito della resina da provare ed uno sarà non rivestito. Si eseguirà quindi una prova di trazione facendo presa sui tondini di ferro fino allo sfilamento del tondino rivestito. Saranno eseguite almeno tre determinazioni.
- g) Flessione per acciaio: sarà eseguita una prova di flessione su profilati in acciaio a doppio T con la faccia non caricata rivestita dalla resina da provare. Il tipo del profilo, la lunghezza di flessione ed il carico max di prova saranno scelti in modo tale che si possa raggiungere in prova una maggiore od uguale a 1.2 volte il max della struttura reale. Nelle condizioni di sollecitazione max del provino non dovranno verificarsi screpolature e distacchi di resina visibili ad occhio nudo.
- h) Flessione per calcestruzzo cementizio: sarà eseguita stendendo uno strato di resina pura, in ragione di 0.800 kg/mq, su di un blocco di calcestruzzo cementizio delle dimensioni di circa m 0.95x0.30 e dello spessore di cm 8. Dopo 11 giorni di stagionatura della resina, il blocco di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

calcestruzzo sarà sottoposto ad una prova di flessione fino a provocare, nella faccia del calcestruzzo a contatto con la resina, fessure larghe mm 1 senza che abbiano a verificarsi screpolature di sorta nello strato di resina.

- i) Resistenza all'urto: una sfera di acciaio di 1 kg con altezza di caduta di 1 m verrà fatta cadere su uno strato di resina con supporto di acciaio. Ad ogni caduta ci si sposterà su un nuovo punto distante 10 cm da quello precedente. Si eseguiranno almeno 10 cadute della sfera. Non si dovranno verificare né screpolature, né distacchi.
- l) Impermeabilità: l'impermeabilità all'acqua dovrà essere assoluta per sottopressione minima di 10 atmosfere con aumento di pressione graduata di 2 atmosfere per volta e con permanenza di ogni punto di carico di 24 ore.
- m) Compressione: la resistenza alla compressione sarà eseguita su un provino cubico di resina di 10 cm di lato. La resistenza alla compressione dovrà essere superiore a 100 kg/cmq.
- n) Escursioni termiche: uno strato di resina stesa su una superficie di acciaio sarà sottoposto a 20 cicli di temperatura fra -20 gradi centigradi e +40 gradi centigradi con periodo ciclico di 3 ore. Non si dovranno verificare screpolature o distacchi.
- o) Resistenza alla corrosione: in generale, la resina dovrà risultare inattaccabile agli acidi, agli olii, ai carburanti ed ai lubrificanti. Particolarmente, per uso stradale non dovrà essere attaccata da benzina, kerosene, soluzioni di NaCl, CaCl₂, acque ammoniacali, sostanze chimiche per il disgelo e soluzioni al 15% di Hcl ed al 15% di H₂SO₄. Dovrà inoltre resistere perfettamente alle acque marine e nebbie saline. Le prove si eseguiranno in funzione delle caratteristiche richieste secondo modalità studiate di volta in volta. Possono anche essere eseguite prove speciali secondo le norme ASTM. L'impiego di altri prodotti, quali resine epossidiche con supporti vari (catrame, ecc.), potrà essere consentito solo a seguito di favorevole esito di prova da effettuare su campioni di materiali presso un Laboratorio Ufficiale.

ART. N. 49 OPERE METALLICHE

49.1 OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questi deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano; le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette senza sbavature ed i tagli dovranno essere limitati.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione. Ogni pezzo di opera completa in ferro, dovrà essere fornita a piè d'opera, colorita a minio di piombo, o se richiesto, zincato con zincatura elettrolitica a caldo.

La zincatura a caldo dovrà essere effettuata per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decapaggio.

Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici.

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per le giunzioni di elementi zincati eseguite per saldatura e per il taglio degli stessi si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello, alla preventiva autorizzazione.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la Direzione Lavori possa disporre, se lo riterrà opportuno, i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelevamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

E' riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e fare effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna. Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali l'Appaltatore potrà procedere alle lavorazioni previste.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto ed in tempo utile all'Appaltante le date di inizio dei montaggi provvisori in officina affinché l'Appaltante stesso possa farvi assistere i propri incaricati ove lo ritenga opportuno. Questi verificheranno, tanto per ognuna delle parti componenti le strutture quanto per l'insieme di esse, l'esatta e la perfetta lavorazione in base ai patti di contratto ed agli ordini impartiti, procedendo anche alle operazioni di pesatura.

L'Appaltatore sarà, in ogni caso, obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'emissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

*** Modalità esecutive e di posa in opera**

I telai fissi saranno di norma realizzati con profilati a sezione aperta, di opportuna sagoma e potranno in rapporto alle prescrizioni, essere costituiti dai semplici elementi di battuta ovvero allargarsi fino a costituire guide, imbotti, mostre e cielino di cassonetto. Il montaggio avverrà sempre su falsotelaio pre-murato, di norma in lamiera di acciaio zincata ($s > 10/10$) opportunamente protetta, di modo che tutti gli elementi dell'infisso in alluminio semplice od a blocco, possano essere montati a murature e contorni ultimati.

Le ante mobili saranno costituite da profilati tubolari di opportuna sagoma, almeno a doppia battuta, nei quali saranno ricavate opportune sedi per l'inserimento di guarnizioni in materiali plastico (neoprene, dutral ecc.) che consentano una perfetta tenuta agli agenti atmosferici ed attutiscano l'urto in chiusura.

La giunzione dei vari profilati saranno eseguiti mediante saldatura elettrica o mediante apposite squadrette di alluminio fissate a pressione e/o con viti di acciaio cadmiato; sarà vietato comunque l'impiego di viti a vista mentre eventuali fori passanti di montaggio (comunque non a vista) dovranno essere schermati e chiusi con bottoni di materiale plastico fissati a pressione e scatto.

Il fissaggio dei vetri verrà assicurato da appositi regoletti di alluminio inseriti a scatto, previa apposizione di idonea guarnizione.

*** Accessori**

Tutti gli accessori dovranno essere realizzati in alluminio od in lega leggera di alluminio, con l'uso dei materiali di cui al punto 2.2 della UNI 3952.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Gli elementi soggetti a sforzi concentrati, di rinforzo o resistenti a fatica (viti, perni, aste, ecc) saranno in acciaio inossidabile austenitico o nichelato o cromato; potrà essere ammesso l'uso di altri materiali (specie per parti non a vista) purché gli stessi e le loro protezioni non possano causare corrosioni di contatto sulla struttura di alluminio o di lega leggera.

Scale e parapetti

Tali opere dovranno essere costruite in conformità e nel più rigoroso rispetto delle norme antinfortunistiche, l'Appaltatore rimarrà di questo responsabile sino ad oltre la visita di sopralluogo delle competenti autorità a ciò preposte dalla Legge.

49.2 OPERE METALLICHE IN GENERE (TUBAZIONI E CARPENTERIA)

Tutte le opere in acciaio (circuito idraulico, carpenteria, ecc.) commissionate dovranno essere realizzate nelle forme e dimensioni indicate nei disegni approvati dall'Azienda o secondo le disposizioni della D.L. Pertanto, tutti gli elementi costituenti le opere suddette dovranno essere assemblati mediante giunzioni flangiate o saldate con procedimento di saldatura all'arco elettrico.

In particolare per quanto relativo alle opere eseguite con l'impiego di tubazioni in acciaio, le normative di riferimento per l'esecuzione dei lavori, per quanto non in opposizione con le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, saranno quelle desunte dalle "Norme API Standard 1104 per la saldatura di condotte in acciaio"

49.3 ATTREZZATURE

Tutte le attrezzature impiegate per la costruzione di quanto ordinato dovranno essere sempre in perfetto stato di efficienza e rispondenti alle vigenti normative con particolare riferimento a quelle antinfortunistiche.

In particolare per quanto riguarda le saldatrici, le motosaldatrici e le linee elettriche di collegamento dovranno essere idonee a garantire, in ogni caso, la corretta esecuzione e la continuità del lavoro in condizioni di sicurezza e secondo la normativa vigente.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Nelle attrezzature s'intendono compresi anche gli elettrodi, che dovranno essere di tipo idoneo all'impiego specifico, approvati dalla D.L., e dovranno essere utilizzati con i valori di tensione e di corrente raccomandati dal Produttore degli elettrodi. Essi dovranno essere immagazzinati e custoditi a cura dell'Appaltatore secondo le citate norme e dovranno essere immediatamente sostituiti qualora la D.L., a suo insindacabile giudizio, non li ritenga idonei all'impiego o ne riscontri l'avvenuto deterioramento.

49.4 OPERAZIONI PRELIMINARI DI SALDATURA

Le prescrizioni a seguito indicate si intendo applicate per l'esecuzione dei lavori sia in officina che in cantiere. Per quanto altro eventualmente non richiamato nel presente articolo, valgono le indicazioni contenute nella citata norma API 1104.

Prima di eseguire la saldatura si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- a) prima dell'allineamento per la saldatura, l'elemento da collegare (tubazione, profilato, curva, ecc.) dovrà essere accuratamente ripulito internamente con scovoli o altre attrezzature atte a rimuovere tutto lo sporco eventualmente introdottosi;
- b) le testate da saldare dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc., con metodo approvato o preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle successive saldature;
- c) prima della saldatura le testate dei vari elementi dovranno essere accuratamente controllate dall'Impresa, al fine di verificare l'integrità del profilo originale e, in particolare per le testate dei tubi, dovrà essere controllato che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze previste dalle norme API Standard 1104. Gli eventuali difetti non contenuti nella tolleranza potranno essere riparati soltanto su esplicita autorizzazione del Consorzio; diversamente e comunque in caso di difetti non riparabili, l'Impresa dovrà provvedere alla loro eliminazione tagliando la parte difettosa e ripristinando le testate secondo le prescrizioni già dette. Le tubazioni che non rispondessero alle norme specifiche o presentassero difetti non riparabili saranno scartate con ordine dalla D.L.;
- d) l'Impresa dovrà curare che tutti i tagli da effettuare, sia sulle tubazioni esistenti che sui particolari di nuova costruzione, vengano eseguiti secondo un piano normale dell'asse delle condotte e/o secondo le dimensioni preventivamente concordate, nel caso di esecuzione di pezzi con inclinazioni tra gli assi diverse dai 90°.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il bordo del taglio dovrà essere sagomato in modo da ottenere lo smusso e dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'impiego di mole o lime;

e) tutte le saldature dovranno essere eseguite con una temperatura ambiente non inferiore a +3 °C; qualora la temperatura sia inferiore a quella sopraddeita di dovrà provvedere, con le modalità concordate dalla D.L., al preriscaldamento delle superfici.

Similmente, si dovrà evitare di effettuare saldature in presenza di umidità e pertanto, prima di procedere alle operazioni di giunzione, le superfici dovranno essere accuratamente asciugate. La D.L. si riserva la facoltà di sospendere i lavori sopra descritti qualora, a suo insindacabile giudizio, non sussistano le condizioni necessarie a garantire un sicuro esito dei lavori di saldatura. Non saranno ammesse saldature eseguite su superfici umide e/o a temperatura inferiore a quella succitata.

Procedimento di saldatura

Tutte le saldature dovranno essere eseguite con procedimento manuale all'arco elettrico, secondo le norme tecniche vigenti.

Il numero delle passate dipenderà dello spessore dell'elemento da saldare. In particolare per quanto riguarda la saldatura di tubazioni, le passate non dovranno mai essere inferiori a 3, comprendendo la prima. Ogni passata dovrà partire da un punto diverso dalla precedente.

Alla fine di ogni passata si dovrà procedere ad un'accurata pulizia della saldatura, al fine di rimuovere le scorie di ossidi metallici con l'uso di pasta decapante, seguito da applicazione di pasta passivante qualora non sia certo che le condizioni di aerazione naturale siano sufficienti a ripristinare lo strato passivo, e consentire il controllo visivo della saldatura medesima e di ogni particolare che ne possa indicare la qualità ad un primo sommario esame.

La saldatura dovrà essere realizzata con sequenza appropriata, così da evitare l'insorgere nel cordone di saldatura o nelle membrature saldate di stati di sollecitazione a trazione.

La Direzione dei Lavori, anche a mezzo di propri incaricati, potrà in ogni tempo e luogo verificare le qualità e le modalità di lavoro, apportando tutte le modifiche tecniche che a suo avviso riterrà più opportune affinché l'esecuzione dei lavori commissionati risulti rispondente alle necessità aziendali ed eseguito a perfetta regola d'arte.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In ogni caso potrà essere rifiutata la posa in opera di tutti quei manufatti o in genere, l'esecuzione di tutti quei lavori che, al solo esame visivo, non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione o comunque non conformi alle prescrizioni della vigente normativa specifica.

Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature.

Alla suddetta verifica le saldature dovranno presentare:

- cordoni di saldatura continui e regolari, di larghezza costante e di spessore almeno uguale a quello dell'elemento metallico saldato;
- superficie esterna a profilo convesso, sporgente di circa 2 mm dalla superficie del metallo;
- perfetta compenetrazione nelle superfici metalliche saldate e perfetto ricoprimento delle luci di accoppiamento, comprese quelle di svasatura delle testate;
- nessuna inclusione di scorie;
- assenza di soffiature, di craterizzazioni, di incollature, di spruzzi o di quanto altro possa pregiudicare la continuità del cordone di saldatura;
- perfetto raccordo tra inizio e fine saldatura.

Superfici da zincare a caldo

La zincatura dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio.

A trattamento avvenuto, la superficie dovrà presentarsi zincata omogeneamente, senza soluzione di continuità, priva di macchie e di inclusione di scorie.

La massa media dello strato di zincatura per unità di superficie non potrà essere inferiore a 400 g/mq salva diversa prescrizione.

A tale scopo la ditta fornitrice sarà tenuta a presentare le bollette di pesatura della carpenteria prima e dopo la zincatura.

Le strutture metalliche composte dovranno pertanto essere progettate con giunti e collegamenti a bulloneria inox e premontate in opera prima della zincatura, onde evitare successive lavorazioni su materiale zincato.

Saranno rigorosamente rifiutate tutte le opere metalliche che presenteranno lavorazioni e aggiustaggi dopo la zincatura a caldo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 50 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

50.1 GENERALITA'-TECNICA OPERATIVA - RESPONSABILITA'

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

50.2 DISPOSIZIONI ANTINFORTUNISTICHE

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D. Lgs. 81/08 del D.M. 2 settembre 1968.

50.3 ACCORGIMENTI E PROTEZIONI

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, etc.; dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

50.4 LIMITI DI DEMOLIZIONE

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

50.5 DIRITTI DELL'AMMINISTRAZIONE

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione.

Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

ART. N. 51 CORDONATE STRADALI

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta precisata dalla Direzione dei Lavori.

Saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione dei Lavori potrà richiedere dimensioni minori. Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate sarà dosato a 3,5 ql di cemento normale per mc di calcestruzzo finito, con la osservanza, nella sua confezione, delle norme indicate per i calcestruzzi cementizi. L'assortimento degli inerti varierà con curva regolare da mm 20 a 0.

Gli elementi verranno gettati in forme di lamiera; l'assestamento del conglomerato dovrà essere eseguito mediante tavola vibrante od altro sistema ritenuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La resistenza cubica a rottura o compressione semplice a 28 giorni del conglomerato cementizio dovrà risultare non inferiore ai kg 300/cm².

Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo dosato a 2 ql di cemento tipo normale per mc di getto finito, dello spessore indicato dalla Direzione dei Lavori, ma comunque non inferiore a cm 10.

Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg di cemento tipo 325 per mc di sabbia. Le cordonate in trachite verranno posate con le stesse modalità delle cordonate in calcestruzzo.

ART. N. 52 FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

52.1 CARATTERISTICHE DEL MATERIALE DA IMPIEGARE

Il materiale, dopo l'eventuale correzione granulometrica e la miscelazione, avrà, in opera, le seguenti caratteristiche:

- 1) sarà privo di elementi aventi dimensioni superiori a 71 mm oppure a forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) curva granulometrica compresa nel seguente fuso, avente andamento continuo ed uniforme, concorde a quello delle curve limiti; almeno il 20% in peso del materiale sarà costituito da frantumato a spigoli vivi;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

CRIVELLI E SETACCI	MISCELA
UNI (mm)	PASSANTE TOTALE IN PESO %
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0,4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3;

4) percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50%;

5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo C.N.R. fascicolo IV/1953) non superiore a 200;

6) equivalente in sabbia (prova AASHO T 176/56, eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento) misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso fra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei Lavori in funzione della provenienza e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione dei Lavori potrà richiedere la verifica dell'indice di plasticità; se i materiali sono da impiegare in corrispondenza di una trincea, essi dovranno risultare non plastici; se sono da impiegare su rilevati, essi dovranno avere un I.P. inferiore a 3;

7) indice di portanza C.B.R. (norma ASTM 1883-61 T oppure C.N.R. U.N.I. 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di più o meno 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai nn. 1, 2, 4 e 5.

52.2 MODALITÀ ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, ogni singolo strato verrà compattato mediante rulli statici normali da 14/16 t o rulli vibranti del peso minimo di 5 t (o altro tipo che potrà essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori) e contemporaneamente bagnato a mezzo di autocisterne con la giusta quantità di acqua necessaria ad ottenere il massimo addensamento. Il materiale dovrà presentarsi, dopo la costipazione, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione dei Lavori.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

52.3 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Dopo il completamento della compattazione e della sagomatura del sottofondo (tout-venant) e prima di eseguire la pavimentazione bitumata, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa pretendere compenso alcuno, potrà ordinare l'apertura al traffico della

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

strada per tutto il tempo che riterrà necessario ed opportuno per ottenere il consolidamento e la compattazione ottimale del sottofondo.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione compattato in conformità alle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

ART. N. 53 CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) E TAPPETO DI USURA

53.1 DESCRIZIONE

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento e da uno strato superiore di usura.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

53.2 MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

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

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- Per strati di collegamento:

- * perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- * coefficiente di frantumazione secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 140;
- * indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- * coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- * materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- Per strati di usura:

- * perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- * coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 inferiore od uguale a 120;
- * almeno un 30% in peso del materiale della stessa miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 1.400 kg/cmq, nonchè resistenza alla usura minima 0,6;
- * indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- * coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- * materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della D.LL., il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25 gradi centigradi inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della D.LL. in base a prove e ricerche di laboratorio.

53.3 LEGANTE

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 o 80-100 (periodo invernale), ed un indice di penetrazione compreso fra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della D.LL. in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per la accettazione dei bitumi" del C.N.R., fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

53.4 MISCELE

1) Strato di collegamento

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente formula:

SERIE CRIVELLI E SETACCI	PASSANTE TOTALE IN PESO
UNI	%
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 67
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi fra 2 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 e 6%;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- la densità in opera deve essere $> 2,400 \text{ kg/dm}^3$

2) Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la formula seguente:

SERIE CRIVELLI E SETACCI	PASSANTE TOTALE IN PESO
UNI	%

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 -45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- * resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60 gradi centigradi su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere maggiore di 1.200 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall, corrispondenti alle condizioni di impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3,5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3 e 5.
- * La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- * elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- * sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa
- * grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra il 3% e il 6%.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 5% e l'impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm di acqua, non dovrà risultare inferiore a 10.6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

53.5 CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un Laboratorio ufficiale designato dalla D.LL., prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, a mezzo di presentazione del mix-design delle miscele, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.

La D.LL. si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di più o meno 1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di più o meno 0,3%.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

53.6 FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla D.LL. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della D.LL., ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della D.LL. dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

53.7 POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Previa accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura, ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione in ragione di 0,7 kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla D.LL. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla D.LL. dotate di meccanismi di autolivellazione, in perfetto stato d'uso.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140 gradi centigradi controllato immediatamente dietro la finitrice .

La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5 gradi centigradi.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10 gradi centigradi si dovranno adottare, previa autorizzazione della D.LL., degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la D.LL. potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

rettilenea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

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

Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale.

Il costipamento sarà ultimato con rulli statici o con rulli gommati tutti di peso idoneo ad assicurare il raggiungimento della densità prescritta.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98 % di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973): il valore risulterà dalla media di due prove.

La valutazione delle densità verrà eseguita su carote di 12,5 cm di diametro; dovrà essere usata particolarmente cura nel riempimento delle cavità rimaste negli strati dopo il prelievo delle carote.

53.8 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricariche e risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessarie dalla D.LL. entro i limiti nel relativo articolo di Prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

53.9 MISCELE E CONGLOMERATI CONFEZIONATI CON BITUME MODIFICATO

Sono conglomerati bituminosi tradizionali, che normalmente compongono lo strato portante superiore della sovrastruttura stradale, ai quali è stato sostituito il bitume stradale normalmente impiegato con idoneo bitume modificato.

Il conglomerato migliorato è quindi costituito da una miscela di inerti (sabbie, pietrischi, graniglie, filler) impastata a caldo con bitume modificato in impianti automatizzati. Esso è del tutto simile a

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

quello confezionato con bitume tradizionale e valgono le stesse prescrizioni. Anche le modalità di produzione e di posa in opera non differenziano se non per la temperatura di lavorazione che deve essere aumentata di circa 10° C rispetto alle temperature usuali dei conglomerati confezionati con bitume tradizionale.

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi riportati al precedente art. 9 in riferimento al tipo di conglomerato bituminoso stabilito dalla D.LL.

Il conglomerato migliorato per strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti minimi di accettazione:

requisiti del conglomerato migliorato per STRATO DI USURA	unità di misura	Valori
Bitume 50 – 70 e 80 - 100 modificato: quantità sul peso degli inerti	%	5÷6
Rapporto filler/bitume	/	1,2÷1,7
stabilità Marshall eseguita a 60° C (75 colpi/faccia)	kg	> 1200
rigidezza Marshall (capacità portante media)	kg/mm	350-500
percentuale di vuoti residui	%	3-5

Il legante bituminoso da utilizzare dovrà possedere elevate proprietà elastomeriche evidenziate da una notevole capacità di deformazione e da un ritorno elastico durevole anche alle basse temperature, dovrà essere costituito da un bitume per usi stradali (C.N.R. B.U. n° 68 del 23/05/78) modificato con elastomeri nella misura del 5-8% in peso, secondo le richieste tecniche di seguito specificate:

Bitumi modificati (modificanti polimerici)

Servono a modificare le proprietà reologiche dei leganti bituminosi normali migliorandone le caratteristiche.

La modifica delle proprietà dei leganti bituminosi mediante l'aggiunta di polimeri ha come scopo:

- aumentare l'intervallo di plasticità e di conseguenza diminuire la suscettibilità termica in campo di temperatura compreso tra - 20° C a + 70° C;
- aumentare l'adesione;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- aumentare la viscosità.

La classificazione delle sostanze polimeriche può essere elencata come segue:

Materiali termoplastici

- polietilene PE
- polipropilene PP
- cloruro di polivinile PVC

caratterizzate da un progressivo rammollimento in seguito a riscaldamento e dal passaggio allo stato liquido ad una determinata temperatura.

Materiali elastoplastici

- stirene / butadiene - stirene / SBS Radiale e lineare
- etilene vinil acetato EVA
- etilene propilene monomero EPDM

caratterizzati da una combinazione delle proprietà elastiche e plastiche.

Materiali elastici

- gomme naturali e no
- neoprene
- stirene butadiene SBR

caratterizzati dal fatto che al riscaldamento si decompongono prima di arrivare alla fusione.

Per quanto concerne il bitume di base da modificare (50 - 70 e 80 – 100 Pn), anch'esso deve presentare alcuni requisiti di compatibilità con il modificante.

A tal proposito:

- non esiste un bitume di tipo universale in grado di garantire la compatibilità allo stoccaggio per qualsiasi miscela di bitume/polimero;
- la compatibilità del bitume di base con il polimero modificante è legato alla natura e composizione dei gruppi idrocarburici componenti la fase maltenica.

La prevalenza di gruppi aromatici favorisce la miscelazione di polimeri di tipo SBS e SBR.

Quella dei gruppi paraffiniconaftenici favorisce la miscelazione di polimeri del tipo PE, PP, EPDM.

Pertanto, una volta individuato il tipo di bitume che possiede i requisiti di compatibilità con una definitiva categoria di polimeri, si dovrà mantenere uniforme la sua composizione idrocarburica per

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

garantire la miscibilità con quei polimeri e per ottenere un legante rispondente a specifici requisiti qualitativi.

Poiché il processo d'interazione chimico - fisico dell'elastomero con il bitume è condizionato dall'origine del bitume, dalla temperatura di miscelazione dal contenuto ottimale di polimero e dalla costanza qualitativa, l'Appaltatore dovrà presentare in tempo utile una relazione riguardante:

- qualità caratteristiche, quantità ed affinità dei componenti il legante elastomerizzato;
- modalità e schemi operativi di produzione, temperature di processo, tempi di miscelazione, tempi utili di stoccaggio a temperatura;
- dati di caratterizzazione chimico - fisica e reologica del legante.

In funzione delle caratteristiche meccaniche che si intende raggiungere, vengono riportati i parametri chimico - fisici richiesti (il bitume base 50 – 70 e 80 - 100):

- penetrazione a 25 °C dmm	40/70
- punto di rammollimento P.A. °C	> 60
- punto di rottura Frass °C	< - 15
- viscosità dinamica a 160 °C m Pa x s	> 250
- recupero elastico a 25 °C	> 50

Il bitume modificato dovrà essere omogeneo e stabile anche allo stoccaggio a caldo in serbatoio ed alla temperatura di impiego.

La stabilità alla massima temperatura di stoccaggio, mantenibile per periodi limitati e corrispondente a quella d'impiego, dovrà essere verificata con la prova di “Stabilità di bitume modificato allo stoccaggio a caldo”.

L'approvvigionamento del bitume modificato dovrà essere accompagnato da una scheda tecnica redatta dal fornitore, con i valori delle caratteristiche del prodotto che devono soddisfare quelle prescritte.

In ogni caso ed in special modo, qualora il legante venga modificato in cantiere, la D.LL. provvederà ad eseguire adeguati e frequenti controlli sul legante stesso al fine di accertare con la massima frequenza possibile l'omogeneità e la stabilità delle caratteristiche del prodotto modificato, restando

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

sempre e comunque, come di norma, ogni responsabilità all'Appaltatore in merito alla qualità del conglomerato in opera.

Il riscaldamento del bitume modificato alla temperatura di impiego dovrà essere effettuato lentamente, evitando surriscaldamenti locali, prima dell'impiego il prodotto dovrà essere fatto comunque circolare fra il serbatoio di stoccaggio e l'impianto di mescolamento, per assicurare l'uniformità della temperatura.

Per il prelevamento dei campioni si segue la Norma C.N.R. B.U. n° 81 del 31/12/1980.

La posa in opera del conglomerato migliorato dovrà essere eseguita rispettando le modalità descritte nel precedente art. 9 e quelle riportate nel presente art.

53.9.1 Trattamento superficiale in “mono strato”

Trattasi di trattamento superficiale in “mono strato” realizzato con emulsione prodotta da bitumi modificati con S.B.S. radiali e graniglie di prima categoria

I trattamenti superficiali bitumati per il rinnovo dei vecchi manti di usura saranno preceduti, a loro volta ove occorra e se espressamente ordinato dalla D.LL., da alcuni lavori di rappezzatura per il ripristino della vecchia pavimentazione o di correzione delle ondulazioni ed avvallamenti del piano viabile.

Questi eventuali lavori preliminari saranno contabilizzati a parte al prezzo di Elenco.

Verrà quindi eseguito il trattamento superficiale in “mono strato”.

Esso richiede che la superficie stradale da ricoprire risulti asciutta e rigorosamente pulita, libera in modo assoluto da polvere, fango od altro.

Anche tale pulitura dovrà essere eseguita dall'Impresa o con apparecchi pneumatici depolverizzatori o con altri mezzi in ogni caso previa raschiatura, rimozione ed allontanamento delle materie eterogenee aderenti alla superficie da trattare. Il trattamento dovrà essere eseguito a temperatura ambiente non inferiore a +10° C ed in assenza di forte umidità e ovviamente di pioggia. Se tali condizioni mancassero, il lavoro dovrà sospendersi. Si provvederà allo spargimento di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, data uniformemente con apposita autocisterna spanditrice avente impianto di riscaldamento autonomo e dotata di barra di spruzzatura automatica a larghezza regolabile e delle strumentazioni di controllo della quantità. Il legante speciale sarà steso in ragione di kg. 1,300/mq. minimo o kg. 1,500/mq. massimo alla temperatura di 60-80°C.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Seguirà l'immediata stesa della graniglia, di basalto o porfido avente generalmente la pezzatura di 3-6 o 4-8 mm., data uniformemente a mezzo di apposito spandigraniglia in ragione di lt. 6-7/mq. Tali lavorazioni devono essere ottenute con l'impiego di specifico macchinario semovente che provvede alla contemporanea stesa dell'inerte e del legante. Seguirà adeguata rullatura con rullo compressore da 6/7 ton. del tipo gommato.

Apertura al traffico con velocità ridotta.

Successiva eliminazione di eventuali eccessi di graniglia con motospazzatrice.

N.B.: Le pezzature delle graniglie indicate ed i relativi quantitativi possono essere suscettibili di variazione in funzione delle esigenze della D.L. (vedi tabella inerti).

SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

EMULSIONE DA BITUME MODIFICATO CON SBS-R

Caratteristiche	Metodi di prova	
a) Contenuto d'acqua	CNR 101/84	max. 30%
b) Contenuto di legante	100 - a)	min. 70%
c) Contenuto di bitume	CNR 100/84	min. 67%
d) Contenuto di flussante	CNR 100/84	max. 3%
e) Demulsività	ASTM D244	50-100%
f) Omogeneità	ASTM D244	max. 0,2
g) Sedimentazione a 5 gg.		max. 5%
h) Viscosità Engler a 20°C	CNR 102/84	min. 20°E

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		<i>Rev.</i>	<i>data</i>
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

i) pH (grado di acidità)		2 - 4
	2 - 4	

Caratteristiche del bitume SBS emulsionato:		
l) Penetrazione a 25°C, 100 gr. k 5"	CNR 24/71	50-60 mm
m) Punto di rammollimento (P.A.)	CNR 35/73	65-75 °C
n) Viscosità dinamica a 60°C 1/s	671772a	800-1000 Pa s
o) Viscosità dinamica a 80°C 1/s	671772	80-130 Pa s
p) Viscosità a 160°C 1/s	671772a	0,2-0,4 Pa s
q) Punto di rottura (Fraas)	CNR 43/72	- 20°C

INERTI (c.f.r. - C.N.R. - Comitato Studi Materiali Stradali - fascicolo n. 4)

Natura Basaltica	
Coefficiente qualità Deval	Minimo 12
Coefficiente I.S.S.	minimo 4
Coefficiente di frantumazione	massimo 120

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Perdita per decantazione	massimo 1
Resistenza all'usura	massimo 0,8

Si riportano qui di seguito i fusi granulometrici degli inerti ed i relativi quantitativi da impiegare:

INERTI

	Pietrischetti		Graniglia	
	12/18 mm	8/12 mm	4/8mm	3/6mm
Setacci A.S.T.M.	PASSANTE AL SETACCIO % IN PESO			
3/4"	100%	100%		
1/2"	40-80	97-100%		
3/8"	2-15%	78-94%	100%	
1/4"	0-4%	12-34%	88-100%	100%
N. 4	0	0-8%	26-55%	92-100%
1/8"	0	0	0-11%	60-82%
N. 10			0	2-15%
lt/mq prima mano	10/11	8/9	5/6	
lt/mq seconda mano			6/7	5/6

Il materiale lapideo, ottenuto da frantumazione di rocce basaltiche, dovrà essere di forma poliedrica, ben pulito ed esente da ogni traccia di argilla e sporco in genere.

53.9.2 Microtappeto a freddo "SLURRY SEAL"

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

DESCRIZIONE:

Il microtappeto a freddo tipo “slurry seal” è costituito dall’applicazione di un sottile strato di malta bituminosa, usato per trattamenti superficiali di irruvidimento ed impermeabilizzazione di pavimentazioni stradali.

La malta è formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con una speciale emulsione bituminosa elastomerizzata.

La miscelazione e la stesa sono effettuate con un apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, consente l’apertura della strada al traffico quasi immediatamente.

INERTI

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica all’abrasione ed al levigamento.

Per l’aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava, con perdita di peso minore del 20% alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature (B.U. CNR 34/73); inoltre il coefficiente di levigabilità accelerata (C.L.A.) determinato su tali pezzature, dovrà essere uguale o maggiore di 0,40.

L’aggregato fine sarà composto da sabbia di frantumazione ed, eventualmente, da sabbia naturale di fiume: la percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà comunque essere inferiore all’85% della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere, alla prova Los Angeles (B.U. CNR 34/73 prova “C”) eseguita sul granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L’equivalente in sabbia determinato dalla sabbia o sulla miscela delle due, dovrà essere maggiore o uguale al 80% (B.U. CNR 27/72).

ADDITIVI

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie descritte precedentemente, potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento portland 325).

MISCELE

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

Spessore minimo finale	9 mm	6 mm	4 mm
Crivelli e setacci UNI	passante %	passante %	passante %
Crivello 15 mm.	100		
Crivello 10 mm.	85-100	100	100
Crivello 5 mm.	60-85	70-90	85-100
Setaccio 2 mm.	36-55	39-63	58-83
Setaccio 0,4 mm.	14-28	14-28	22-36
Setaccio 0,18 mm.	8-19	8-19	11-22
Setaccio 0,075 mm.	4-8	5-15	5-15

Miscele con spessori finali diversi dovranno essere concordate di volta in volta con la D.L.

MALTA BITUMINOSA

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 60% del tipo elastico a rottura controllata, modificata con elastomeri sintetici.

Caratteristiche del legante residuo dalla distillazione (ASTM):

Penetrazione a 25°C	dmm	50/70	CNR B.U. 2.4
Punto di rammollimento	°C	55/65	CNR B.U. 3.5
Punto di rottura Fraas	°C	15	CNR B.U. 4.3

Dovranno essere impiegati dopes di adesività per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

COMPOSIZIONE DELLA MISCELA E DOSAGGI

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

Spessore minimo	U.M.	9 mm.	6 mm.	4 mm.
Dosaggio della malta	Kg/mq.	15-25	10-15	7-12
Pezzzature max inerti	mm.	10-13	7-8	5-6

Contenuto di bitume elast.to

residuo, % in peso sugli inerti	%	5,5-7,5	6,5-12	7,5-13,5
---------------------------------	---	---------	--------	----------

ACQUA

L'acqua utilizzata nella preparazione dei microtappeti dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose e rispondere ai requisiti stabiliti dalle disposizioni emanate dall'art. 21 della legge n. 1086 del 5/11/1971 (D.M. 1/4/1983 e successivi aggiornamenti).

CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA

Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con un'apposita macchina impastatrice semovente, autocaricante anteriormente, a quattro ruote motrici, idoneo alla confezione e stesa a freddo di conglomerati bituminosi fluidi nonché alla spruzzatura a caldo di bitumi ed emulsioni elastomerizzati e resine solubili in veicolo acquoso.

Tale impianto dovrà essere completo di apparati di regolazione, controllo e dosaggio automatici, computerizzati con sistema di regolazione radar dei cinque componenti solidi e liquidi che potranno essere costituenti le miscele.

DIMENSIONI DI MASSIMA DELLA MACCHINA

- lunghezza mm 7.000 ca
- larghezza mm 2.400 ca
- altezza mm 2.800 ca
- peso a vuoto Kg. 11.000
- velocità di lavoro Km/h 0-4
- velocità di trasferimento Km/h 0-8

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La macchina è costituita essenzialmente da:

1. Serbatoio dell'emulsione bituminosa
2. Tramoggia degli aggregati lapidei
3. Tramoggia dei filler
4. Dosatore degli aggregati lapidei
5. Nastro trasportatore
6. Spruzzatore dell'emulsione bituminosa
7. Spruzzatore dell'acqua
8. Mescolatore
9. Stenditore a carter.

Le operazioni di produzione stesa devono avvenire in modo continuo connesso alla velocità di avanzamento della motrice nelle seguenti fasi:

1. Ingresso della miscela di aggregati e del filler nel mescolatore
2. Aggiunta dell'acqua di impasto e dell'additivo
3. Miscelazione ed omogeneizzazione della miscela di inerti e del suo grado di umidità
4. Aggiunta dell'emulsione bituminosa
5. Miscelazione ed omogeneizzazione dell'impasto
6. Colamento dell'impasto nello stenditore a carter
7. Distribuzione dell'impasto nello stenditore, stesa a livellamento.

La stesa dovrà essere uniforme e la velocità d'avanzamento regolata secondo le quantità e gli spessori indicati dalla D.L. ed eseguita parallelamente all'asse stradale.

Non dovranno avvenire fenomeni di segregazione della miscela durante le fasi di stesa e prima dell'inizio della rottura dell'emulsione.

Immediatamente prima di iniziare la stesa del microtappeto a freddo, si dovrà procedere alla eventuale pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o con mezzi meccanici; tutti gli eventuali detriti e/o polveri dovranno essere allontanati.

In alcuni casi, a giudizio della D.L. dovrà procedersi ad un'omogenea umidificazione della superficie stradale, prima dell'inizio delle operazioni di stesa.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

In particolari situazioni la D.L. potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione del microtappeto mediante stesa di sabbia di frantoio nella misura di 0,5-1,0 Kg/mq.

Al termine delle operazioni di stesa, il microtappeto dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature o strappi), una notevole scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela ed assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante.

Il costipamento dovrà essere effettuato con rullo gommato di peso adeguato.

La produzione e/o la posa in opera del microtappeto a freddo dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore a 10°C ed in caso di pioggia.

CARATTERISTICHE SUPERFICIALI DELLA PAVIMENTAZIONE

La pavimentazione al termine dei lavori dovrà presentare un coefficiente di aderenza trasversale (C.A.T.), misurato con l'apparecchiatura SCRIM, dovrà risultare nell'arco di un anno dalla stesa non inferiore a 55; inoltre la tessitura geometrica intesa come macrorugosità superficiale, misurata con il sistema dell'altezza in sabbia "HS" (B.U. CNR 94/83) o mediante il misuratore "MINI TEXTURE METER" (WDM-TRRL), dovrà essere superiore a 0,8 mm nello stesso arco di tempo.

53.9.3 Trattamento superficiale "SPLITTMASTIX"

Trattasi di trattamento superficiale "SPLITTMASTIX" realizzato con bitumi modificati tipo HARD e pietrischi di origine effusiva.

1) Legante

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall, prova (C.N.R. B.U. n° 30 del 15/03/1973) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 1.000 kg;
- il valore della rigidità Marshall dovrà essere superiore a 200;
- il valore della prova di impronta a 60° C dopo un'ora dovrà risultare inferiore a 1,00 mm;
- la resistenza a trazione indiretta eseguita a 25° C su provini Marshall dovrà risultare non inferiore a 0,80 N/mmq.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall alla trazione indiretta dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra l'1,0% e il 4,0% (C.N.R. B.U. n° 39 del 23/03/1973).

2) Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di usura tradizionali.

BITUMI MODIFICATI A. V. (HARD)

CARATTERISTICHE	Unità di misura	Bitumi alta viscosità modificati con	
		SBS 7%	PE 7%
Densità a 25° C	g/cmc	1.0 - 1.07	1.0 - 1.07
Penetrazione a 25° C	dmm	40 - 50	45 - 55
Punto di rammollimento P.A.	°C	65 - 80	55 - 70
Indice di penetrazione		÷ 1 / ÷ 5	÷ 1 / ÷ 3
Punto di rottura FRAASS	°C	< -18	< -18
Duttilità	%	> 100	> 100
Viscosità dinamica a 60° C	Pa x s	800 – 5.000	1.000-2.500
Viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0.2 - 0.5	0.2 - 0.5
Solubilità in solventi organici, min.	%	99.5	99.5
Tuben Test (stabilità *)	t°	max 3 °C	max 3 °C
Contenuto di paraffina, max.	%	2.5	2.5
Valori dopo RTFOT (Roling Thin Film Oven Test)	%	≥ 30	≥ 30
Penetrazione residua a 25° C (**)	°C	≤ 10	≤ 10
T° P.A. (***)	°C	≤ 8	≤ 8
T° FRAASS (****)			

RTP:



	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Viscosità dinamica a 60° C	Pa x s	1.500- 7.000	1.500-4.000
----------------------------	--------	-----------------	-------------

(*) = il punto di rammollimento deve avere un $t_{max} 3^{\circ}C$

(**) = (penetrazione dopo RTFOT / penetrazione iniziale) x 100

(***) = Temperatura P.A. dopo RTFOT - Temperatura P.A. iniziale

(****) = Temperatura FRAASS dopo RTFOP - Temperatura FRAASS iniziale

SBS = Gomma sintetica Stirene Butadiene Stirene

PE = Polietilene

Composizione granulometrica indicativa per USURA ANTISDRUCCIOLO SMA

Setacci ASTM	Apertura (mm)	maglie	Passante totale in peso %
3/4"			100
1/2"	12,5		95-100
3/8"	9,52		65-95
1/4"	6,35		40-60
n° 4	4,76		30-50
n° 10	2,00		20-30
n° 40	0,42		12-22

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

n° 80	0,177	9-19
n° 200	0,074	8-13

3) Gli inerti

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati in cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n° 34 del 28/03/1973) inferiore al 20 %. L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,85.

Il coefficiente di inibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

L'idrofilia dovrà rispondere ai valori indicati nelle Norme B.U. CNR fasc. IV/1953.

Il coefficiente di levigatezza accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore od uguale a 0,40 (Norme B.U. CNR in corso di edizione):

- . coefficiente di forma superiore a 0,2 (UNI 8520 parte 18[^]),
- . coefficiente di appiattimento inferiore a 12% (UNI 8520 parte 18[^]).

4) Posa in opera

La superficie dovrà essere preventivamente ed opportunamente pulita con idonee macchine dotate di spazzole aspiranti, così da garantire l'asporto di polvere e sostanze estranee.

Particolare cura dovrà, inoltre, essere posta per la rimozione di macchie di olio.

Si procederà, quindi, alla stesa dell'emulsione bituminosa modificata (per fasce continue di larghezza variabile) con attrezzature automatiche ed automontate che garantiscano l'ottimale rispetto delle quantità prevista di impiego che non deve essere inferiore a Kg 1,00 per mq.

Le attrezzature dovranno essere inoltre munite di sistema di riscaldamento che garantisca le temperature ottimali di stesa.

Immediatamente dopo la stesa dell'emulsione bituminosa modificata di ancoraggio, si procederà alla alla fillerizzazione dei piani emulsionati e alla successiva stesa del conglomerato garantendo il transito dei mezzi spandimento senza danneggiamento della tratta in fase di esecuzione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

53.9.4 Conglomerato bituminoso per strati di base e bynder ad alto modulo complesso

I conglomerati bituminosi ad alto modulo complesso sono costituiti da miscele di inerti calcarei provenienti esclusivamente da frantumazione di ghiaie, di sabbie di frantumazione e di additivo minerale, impastati a caldo con bitume modificato. La caratteristica principale di questi tipi di conglomerato è l'aumento della capacità portante della struttura stradale tramite la ripartizione e il decremento degli sforzi e delle deformazioni sugli strati inferiori.

1) bitume

Dovrà essere impiegato bitume con modifica complessa secondo le prescrizioni descritte dalla tabella A in quantità comprese fra 4,8 % e 6,0 % per lo strato di base e tra 5,2% e 6,5% per lo strato di collegamento.

TABELLA A - BITUMI MODIFICATI PER CONGLOMERATI AD ALTO MODULO		
Caratteristiche	U.M.	caratteristiche
Densità a 25° C	g/cmc	1,0-1,04
penetrazione a 25° C	dmm	20-30
punto di rammollimento	° C	60-80
indice di penetrazione		+ 1/+5
punto di rottura Fraass, min.	°C	<-16
ritorno elastico a 25° C	%	=>90
viscosità dinamica a 100° C (SPD.L. 07,	Pa x s	60-110
viscosità dinamica a 160° C (SPD.L. 21,	Pa x s	0,5-0,8
solubilità in solventi organici, min.	%	99,5
contenuto di paraffina, max	%	2.5
Scostamenti dopo prova "tuben test"		
Penetrazione a 25° C	Δ (dmm)	=<5.0
Punto di rammollimento	Δ (°C)	= <3.0
valori dopo RTFOT - Rolling Thin Film Oven Test		
Penetrazione residua a 25° C ° *	%	=<50
ΔT° (P.A.) **	°C	=< 10
viscosità dinamica a 80° C	Pax s	= > 110

* %= (penetrazione dopo RTFOT/penetrazione iniziale) * 100

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

** temperatura P.A. dopo RTFOT - temperatura P.A. iniziale

2) aggregati

- Strato di collegamento

Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n.34 del 28.3.73) inferiore al 22%. Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

- Aggregato fino (pezzature inferiori a 5 mm)

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (CNR B.U. n.34 del 28.3.73 - Prova C) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%. L'equivalente in sabbia determinato secondo la prova B.U. CNR n. 27 (30.03.1972) dovrà essere superiore od uguale ad 80.

3) miscela

Le miscele dovranno avere composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati:

Crivelli e setacci UNI

	BASE (sp. 8-12 cm)	CONGLOMERATO (sp. 5-7 cm)
30	100	100
20	80-100	80-100
15	60-85	70-90
10	40-65	55-75
5	30-50	35-55
2	20-36	28-42
0.42	12-20	12-24
0.18	8-15	10-15

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

0.075	6-12	6-12
-------	------	------

4) requisiti di accettazione

Il conglomerato dovrà aver i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall, prova (CNR B.U. n. 30 del 15.03.73) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 1800 Kg per entrambi gli strati.
- il valore della rigidità Marshall dovrà essere superiore a 300 kg/mm per ambo gli strati;
- i valori di modulo elastico complesso dovranno risultare, per entrambi gli strati, superiori a 6000 Mpa e 12000 Mpa rispettivamente alle temperature di 30 °C e di 10 °C, alla frequenza di 10 Hz;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra l'1.0% e il 4.0% (C.N.R. B.U. n. 39 del 23.03.73).

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a provvedere con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di $\pm 5\%$ per lo strato di base e di $\pm 3\%$ per gli strati di collegamento ed usura. Per gli strati di base, di collegamento ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio 2 mm UNI di $\pm 2\%$; per il passante al setaccio 0,075 mm UNI di $\pm 1,5\%$).

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di $\pm 0,25\%$.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Dovranno essere effettuati almeno con frequenze giornaliere:

RTP:	    	Pag. 297 di 372
------	--	--------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale di vuoti ecc);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n. 40 del 30.3.1973), media di 4 prove; percentuale dei vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23.3.1973), media di 4 prove;
- stabilità e rigidezza Marshall.
- inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma CNR B.U. n. 81 del 31.12.1980 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in Kg) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

I valori delle caratteristiche richieste nella prova di cui al punto bitumi del presente articolo tabelle B e C devono risultare nei limiti indicati almeno per cinque caratteristiche su dieci, essendo obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla viscosità a 60° o 80°, alla penetrazione e al punto di rammollimento che devono comunque rientrare nei fusi reologici indicati negli abachi.

TABELLA B		Bitume 60/70	Bitume 80/100
Caratteristiche	U.M.	Valore	
PRIMA PARTE			
Penetrazione a 25° C	Dmm	60-70	80-100
punto di rammollimento	°C	48-54	47-52
indice di penetrazione		-1/+1	-1/+1

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

punto di rottura Fraass, min.	° C	-8	-9
duttilità a 25° C, min.	Cm	90	100
solubilità in solventi organici, min.	%	99	99
perdita per riscaldamento		0,2	0,5
Contenuto di paraffina, max	%	2,5	2,5
viscosità dinamica a 60° C	Paxs	130-200	110-190
viscosità dinamica a 160° C	Pa x s	0,16-0,23	0,12-0,18
SECONDA PARTE - valori dopo RTFOT *			
viscosità dinamica a 60° C	Pa x s	700-800	500-700
Penetrazione a 25° C	Dmm	20-25	20-30
duttilità a 25° C, min.	Cm	70	70

* Roliing Thin Film Oven Test

**temperatura P.A. dopo RTFOT- temperatura P.A. iniziale

TABELLA C - BITUMI MODIFICATI CON AGGIUNTA DI POLIMERI			
Caratteristiche	U.M.	soft 3%-5%	Hard 5%-7%
densità a 25° C	g/cmc	1,0-1,04	1,0-1,04
Penetrazione a 25° C	Dmm	50-70	45-60
punto di rammollimento	°C	55-65	75-85
indice di penetrazione		+ 1/+3	+3/+6
punto di rottura Fraass, min.	°C	<-12	<-16
duttilità a 25° C, min.	Cm	> 100	> 100
ritorno elastico a 25° C	%	=>80	>95
viscosità dinamica a 80° C	Pa x s	200-500	

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

viscosità dinamica a 100° C	Pa x s		70-100
viscosità dinamica a 160° C (SPDL 21 RPM20)	Pa x s	0,2-0,5 /	/ 0,5-0,8
solubilità in solventi organici, min.	%	99	99,5
Contenuto di paraffina, max	%	2,5	2,5
Scostamenti dopo prova "tuben test"			
Penetrazione a 25° C	Δ (dmm)	<5.0	<5.0
punto di rammollimento	ΔT (°C)	<3.0	< 3.0
valori dopo RTFOT - Rolling Thin Film Oven Test			
Penetrazione residua a 25° C *		= >60	=>50
Δ T* (P.A.) **	°C	=<8	=<10
viscosità dinamica a 80° C	Paxs	=>800	
viscosità dinamica a 100° C	Pa x s		=> 100

* % = (penetrazione dopo RTFOT/penetrazione iniziale) * 100

** temperatura P.A. dopo RTFOT - temperatura P.A. iniziale

Qualora il bitume non risulti come da richiesta verrà penalizzata del 20% una quantità standard CM di conglomerato bituminoso ad un prezzo standard PS, calcolata secondo il seguente metodo

$$CM \text{ (metri cubi)} = Q / (2.300 \times 0,045)$$

$$D \text{ (lire)} = 0,20 \times CM \times PS$$

D è la cifra da detrarre e PS è la media ponderale dei prezzi di base (PB), collegamento (Pb), usura (Pu) comprese le percentuali di impiego.

L'applicazione di questa clausola non esclude quelle previste in altri articoli.

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

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

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Confezione delle miscele

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

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La D.LL. potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

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

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

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

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

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180°C e quella del legante tra 150 e 180°C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato.

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

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

Posa in opera delle miscele

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine dei tipi approvati dalla D.L. in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. La D.L. si riserva la facoltà di poter utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

II trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni e comunque la percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà essere superiore a 80 chilometri. Nel caso di conglomerati bituminosi porosi (tipo drenante, ed antiskid), tale limite viene fissato a 60 chilometri.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 160°C per conglomerati con bitume modificato e 140 °C per conglomerati con bitumi normali.

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

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

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

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli dei seguenti tipi:

- strato di base e di collegamento: rullo combinato vibrante gommato più rullo gommato con almeno sette ruote e peso del rullo di 12 ton;
- strato di usura: rulli gommati e vibranti tandem con peso di almeno 10 ton.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10.000 Kg per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base a discrezione della D.L. potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Al termine della compattazione gli strati di collegamento ed usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98 % di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto.

Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 98%.

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

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm. Inoltre l'accettazione della regolarità e delle altre caratteristiche superficiali del piano finito avverrà secondo quanto prescritto nell'art. 13.

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

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 da N/m².

Inoltre i moduli elastici effettivi del materiale costituente uno strato, ricavati sulla base di misure di deflessione ottenute con prove dinamiche tipo FWD effettuate anche a pavimentazione completata, dovranno avere un valore medio misurato in un periodo di tempo variabile tra 3 giorni e 90 giorni dal termine della lavorazione, compreso tra 65.000 e 96.000 da N/cm² alla temperatura di riferimento del conglomerato di 20°C.

Si farà riferimento al valore medio di modulo in da N/cm² ricavato dai moduli risultanti dalle misure di F.W.D. effettuate ogni 100 m e riguardanti ciascuna tratta omogenea in cui è possibile suddividere l'intera lunghezza di stesa. Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada di almeno 400 m di lunghezza nei quali ricadano almeno 4 punti di misura e nei quali i valori dei moduli elastici sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale".

Le tratte omogenee saranno individuate automaticamente da un programma di calcolo.

La prova dinamica avrà valore solo su strati aggiunti rinnovati, di spessore superiore od uguale a 8 cm; qualora gli strati aggiunti o rinnovati fossero più di uno anche se lo spessore di uno o di entrambi gli strati fosse inferiore a 8 cm si potrà effettuare ugualmente la valutazione di quanto rilevato a condizione che lo spessore complessivo del pacchetto legato a bitume superi gli 8 cm.

Qualora il valore medio dello strato soggetto a prova non superi i 65.000 daN/cm² lo strato interessato e tutti gli strati sovrastanti verranno penalizzati effettuando una detrazione del 10%.

La temperatura all'atto della stesa che dovrà risultare, immediatamente dietro la finitrice, non inferiore a 160° C. Inoltre l'addensamento dovrà essere realizzato con rulli vibranti con ruote metalliche e dovrà garantire una densità in tutto lo spessore non inferiore al 98 % di quella Marshall relativa a prelievi in eseguiti impianto nello stesso giorno o periodo di lavorazione. La temperatura massima d'impasto non dovrà essere superiore a 180° C.

53.9.5 Conglomerato bituminoso multifunzionale per strati di usura

Il conglomerato bituminoso è costituito da una miscela di pietrischetti frantumati (di origine effusiva), sabbie di frantumazione ed additivo, impastati a caldo con bitume modificato. Viene impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- elevata stabilità e notevole resistenza alla deformazione e all'ormaiamento;
- elevata rugosità superficiale;
- minore rumorosità;
- minore invecchiamento del legante dovuto al bassissimo tenore dei vuoti delle miscele.

1) bitume

Dovrà essere impiegato bitume di modifica di tipo hard secondo le prescrizioni descritte dalla tabella D in quantità comprese fra 5,5% e 7,0%

TABELLA D - BITUMI MODIFICATI CON AGGIUNTA DI POLIMERI			
Caratteristiche	U.M.	soft 3%-5%	hard 5%-7%
densità a 25° C	g/cmd	1,0-1,04	1,0-1,04
Penetrazione a 25° C	Dmm	50-70	45-60
punto di rammollimento	°C	55-65	75-85
indice di penetrazione		+1/+3	+3/+6
punto di rottura Fraass, min.	°C	<-12	<-16
duttilità a 25° C, min.	Cm	> 100	>100
ritorno elastico a 25° C	%	= 80	>95
viscosità dinamica a 80° C	Paxs	200-500	
viscosità dinamica a 100° C	Pa x s		70-100
viscosità dinamica a 160° C (SPD.L. 21, RPM 20) (SPD.L. 21, RPM 10)	Pa x s	0,2-0,5 /	/ 0,5-0,8
solubilità in solventi	%	99	99,5
Contenuto di paraffina, max %		2,5	2,5
scostamenti dopo prova "tuben test"			
Penetrazione a 25° C	Δ (dmm)	<5.0	<5.0
punto di rammollimento	ΔT (°C)	<3.0	<3.0

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

valori dopo RTFOT - Rolling Thin Film Oven Test			
Penetrazione residua a 25° C	%	=>60	=>50
ΔT° (P.A.) **	° C	=<8	=<10
viscosità dinamica a 80° C	Pa x s	=>800	
viscosità dinamica a 100° C	Pa x s		=>100

** * % = (penetrazione dopo RTFOT/penetrazione iniziate) * 100 r)

* temperatura P.A. dopo RTFOT - temperatura P.A. iniziale

2) aggregati

• Inerti

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme CNR BU 139/92 per la classe di traffico PP.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi (filler) secondo la definizione delle norme CNR B.U. n. 169 del 20.06.94.

• Strato di usura

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n. 34 del 28.3.1973) inferiore al 20 %.

Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

L'idrofilia dovrà rispondere ai valori indicati nelle Norme CNR fasc. IV/1953:

- coefficiente di forma superiore a 0,22 (UNI 8520 parte 18A),
- coefficiente di appiattimento inferiore a 12% (UNI 8520 parte 18A).

Nel caso sia previsto l'impiego di inerti provenienti da frantumazione di rocce effusive o di caratteristiche equivalenti si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- coefficiente di levigatezza accelerata (C.L.A.) > 0,45 (Norme B.U. C.N.R. 140/92),
- coefficiente di forma superiore a 0,25 (UNI 8520 parte 18A),
- coefficiente di appiattimento inferiore al 10% su ogni pezzatura (UNI 8520 parte 18A).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

È facoltà del Committente non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (es.: rapidi decadimenti del C.A.T., scadente omogeneità nell'impasto per la loro insufficiente affinità con il bitume, ecc.) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

3) miscela

Le miscele dovranno avere composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati:

Crivelli e setacci	UNI	Passante totale fuso A (sp. 3-5 cm)	in peso % fuso B (sp. 2- 3 cm)
crivello	15	100	
crivello	10	62-85-100	
crivello	5	30-50-35-55	
setaccio	2	22-34-22-35	
setaccio	0.4	10-20-12-22	
setaccio	0,18	9-16	9-16
setaccio	0,075	8-14	8-14

4) requisiti di accettazione

> *Il conglomerato dovrà avere i seguente requisiti:*

- il valore della stabilità Marshall, prova (CNR B.U. n. 30 del 15.03.73) eseguita a 60° costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 1.300 Kg,
- Il valore della rigidità Marshall dovrà essere superiore a 200 kg/mm,
- valore della prova di impronta a 60° dopo un'ora inferiore a 1,00 mm,
- la resistenza a trazione indiretta eseguita a 25°C su provini Marshall dovrà risultare non inferiore a 1,0 N/mm².

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall e la trazione indiretta dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra l'1,0% e il 4,0% (C.N.R. B.U. n. 39 del 23.03.73).

> *Controllo dei requisiti di accettazione*

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di base e binder ad alto modulo come indicato in precedenza.

> *Confezione delle miscele*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di base e binder ad alto modulo come indicato in precedenza.

> *Posa in opera delle miscele*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati per strati di base e binder ad alto modulo come indicato in precedenza ad eccezione della temperatura all'atto della stesa che dovrà risultare, immediatamente dietro la finitrice, non inferiore a 160° C. Inoltre l'addensamento dovrà essere realizzato anche con rulli tandem statici o vibranti con ruote metalliche e dovrà garantire una densità in tutto lo spessore (comprensiva anche dei vuoti superficiali) non inferiore al 90% di quella Marshall relativa a prelievi eseguiti in impianto nello stesso giorno o periodo di lavorazione.

ART. N. 54 SEGNALETICA ORIZZONTALE

Norme da rispettare:

UNI EN 1436:2008	Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada
UNI EN 1871	Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche
UNI EN 1790:2000	Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali preformati per segnaletica orizzontale
UNI EN 1423	Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele
UNI EN 1424	Materiali per segnaletica orizzontale - Microsfere di vetro da premiscelare
D.P.R. 495 del 16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori di segnaletica dovranno avere le caratteristiche e proprietà stabilite dalle leggi vigenti e, ad insindacabile giudizio della D.LL., dovranno essere riconosciuti della migliore specie e qualità reperibile sul mercato.

La vernice accettata dovrà essere fornita negli imballaggi originali e dovrà recare il marchio della fabbrica produttrice.

Le vernici saranno rifrangenti, del tipo con perline di vetro premiscelate, e dovranno essere costituite da pigmento di biossido di titanio per la vernice bianca e giallo organico per la gialla.

La realizzazione della segnaletica orizzontale dovrà essere compiuta in conformità alle disposizioni del D.P.R. 495 del 16/12/1992 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”.

I prodotti e le procedure di lavorazione dovranno essere quelle qui di seguito elencate:

54.1 CARATTERISTICHE VERNICE:

La vernice rifrangente dovrà essere del tipo premiscelato cioè contenente sfere di vetro mescolate durante il processo di fabbricazione, in modo che, dopo la posa, l'asciugatura e la successiva esposizione delle sfere di vetro, dovute all'usura dello strato superficiale, consenta alla striscia orizzontale di spartitraffico, colpita nelle ore notturne dalla luce dei fari degli autoveicoli, funzione di guida.

La vernice dovrà essere fornita già pronta all'uso, di consistenza adatta allo spruzzo e idonea.

54.1.1 ASPETTO

La pittura deve essere omogenea e ben dispersa, esente da grumi e da pellicole. Tale aspetto deve avere anche dopo sei mesi di immagazzinamento alla temperatura di più o meno 5°C.

54.1.2 COLORE

La vernice dovrà essere conforme al bianco e al giallo indicato dalla Direzione Lavori.

La determinazione del colore sarà fatta in Laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La vernice bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75%, relativo all'ossido di magnesio, accertato mediante opportuna attrezzatura.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il colore dovrà conservarsi nel tempo dopo l'applicazione e l'accertamento di tale conservazione, che potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori in qualunque tempo prima del collaudo, dovrà essere determinato con opportuno metodo di Laboratorio.

54.1.3 PESO SPECIFICO:

Il peso specifico non dovrà essere superiore a 1,65 Kg/dmc a 25° C.(ASTM D 1473).

54.1.4 CONTENUTO DEL PIGMENTO:

Il contenuto del biossido di titanio(pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo(vernice gialla) non inferiore al 10% in peso sul totale del prodotto.

54.1.5 CONTENUTO DI RESINA

Il contenuto totale di resina secca costituita da resina alchilica e clorocaucciù dovrà essere superiore al 15%.

54.1.6 VISCOSITA':

La vernice, nello stato in cui viene consegnata, dovrà avere una consistenza normale tale da poter essere agevolmente spruzzata con le normali macchine tracciatine; e la consistenza misurata con il viscometro Stormer - Krebs a 25° C. sarà compresa fra 80 e 90 KU (Unità Krebs)(ASTM D 562). La vernice che cambi consistenza entro sei mesi dopo la consegna sarà considerata non rispondente a questo requisito.

54.1.7 PERLINE DI VETRO:

Le perline di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 80% del peso totale, dovranno avere forma sferica, con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme. L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore a 1,5 usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno

Le perline non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide tamponate a pH 5,0-5,3 o di soluzioni normali di cloruro di calcio o di sodio.

La percentuale in peso delle perline contenute in ogni Kg. di vernice premiscelata dovrà essere del 33% minimo nella pittura di colore bianco e del 30% minimo nella pittura di colore giallo.

La granulometria delle perline di vetro, determinata con setaccio della serie ASTM, deve essere la seguente:

- perline passanti attraverso il setaccio n°70: 100%
- perline passanti attraverso il setaccio n.°80: 85-100%

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- perline passanti attraverso il setaccio n.°140: 15-55%
- perline passanti attraverso il setaccio n.°230: 10% max.

La prova si effettua secondo la norma ASTM D 1214.

54.1.8 ESSICCAZIONE:

La vernice quanto applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, nella quantità di Kg.0,150 per ml. di striscia della larghezza di cm.12 ed alla temperatura dell'aria compresa tra i 15° e 40° e umidità relativa non superiore al 70%, dovrà asciugarsi sufficientemente entro 20-30 minuti dalla applicazione; trascorso tale periodo di tempo la vernice non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccazione sarà controllato anche in laboratorio secondo la norma ASTM D 711.

54.1.9 RESA MEDIA:

1,3 - 1,6 Kg./mq.

54.1.10 RESISTENZA AI LUBRIFICANTI E CARBURANTI:

La vernice dovrà resistere all'azione dei lubrificanti e carburanti di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

54.1.11 PROVE MATERIALI

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione, l'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi sottostando a tutte le spese di prelevamento di campioni in doppio esemplare e successivo esperimento presso un laboratorio ufficiale.

Ogni esemplare dei campioni prelevati, munito dei sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'appaltatore, sarà conservato dal Direttore dei Lavori nei modi più adatti a garantirne l'autenticità

Dovrà, inoltre, corrispondere alle seguenti caratteristiche di composizione :

1. VEICOLO : a base di resina oleosintetica in combinazione con polimeri ad essiccazione fisica.
2. PIGMENTO : totale 35% con biossido di titanio nella misura pari al 14% e Cromato di Piombo pari al 10 (12-12%) rispettivamente per il colore bianco e giallo.
3. RESIDUO : solido secco minimo 75%.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

4. PERLINE : in peso nella misura compresa tra il 30% e il 40%.

f) Viscosità

La vernice dovrà avere una consistenza tale da essere agevolmente spruzzata con le normali macchine traccialinee ; tale consistenza, misurata allo Stoner Viscosimeter a 25° gradi C espressa in Unità Krebs, è compresa tra 70-90 ASTM-D-562.

g) Colore

La vernice sarà di colore conforme al bianco e al giallo richiesto dalla D.LL.

Le relative tonalità sono contenute nelle zone del diagramma cromatico individuate dalle coordinate C.I.E. (Circ. Min. LL.PP. n. 2138 del 6/12/1979) e non sono soggette ad alterazioni.

La determinazione del colore è fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della vernice per 4 ore e non contiene alcun colorante organico. La vernice bianca possiede un fattore di filtrazione pari almeno al 75% relativo all'ossido di Kg. accertato mediante opportuna attrezzatura.

54.2 VERNICE SPARTITRAFFICO ECOLOGICA

Detta vernice, comunemente detta vernice all'acqua, sarà priva di solventi nocivi e dovrà rispettare tutte le caratteristiche della vernice spartitraffico rifrangente come specificato in dettaglio nelle premesse con le seguenti eccezioni:

- tempo di essiccazione (al tatto) dovrà essere inferiore a 60 minuti;
- resistenza all'usura di ruote gommate: consumo non superiore al 25% della superficie dipinta allo scadere di otto mesi dalla data della prima stesa.

Le caratteristiche delle vernici spartitraffico ecologiche impiegate devono comunque rispettare i valori alle norme UNI 8360,8361,8362 in merito alla determinazione della massa volumica, della consistenza e dei tempi di essiccamento.

54.3 PRESCRIZIONI PRESTAZIONALI SEGNALETICA ORIZZONTALE

La segnaletica stradale orizzontale dovrà rispondere alla normativa prevista all'articolo 40 del (Decreto Legislativo n.°285 del 30 aprile 1992), e (D.P.R. n.°495 del 16.12.1992), in particolare agli articoli dal 137 al 155.

Nel presente articolo sono definiti i requisiti minimi in termini di:

- visibilità diurna

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- visibilità notturna
- resistenza all'usura

ai quali tutti i materiali per segnaletica stradale orizzontale permanente e temporanea devono rispondere per tutta la vita utile della segnaletica stessa.

54.3.1 VISIBILITÀ DIURNA

Di giorno la segnaletica orizzontale è individuata ed identificata esclusivamente per contrasto con lo sfondo stradale; il contrasto a luce diurna è determinato dal fattore di luminanza che deve essere il più alto possibile rispetto all'ambiente circostante.

La visibilità diurna è definita dai seguenti parametri:

fattore di luminanza	è il rapporto tra la luminanza della superficie in esame e quella di un diffusore perfetto illuminato nelle stesse condizioni.	
colore	<p>e la sensazione cromatica percepita dall'osservatore, viene definito mediante le coordinate tricromatiche dell'elemento di segnaletica con riferimento al diagramma colometrico standard C.I.E.1931.</p> <p>Le prescrizioni relative al fattore di luminanza si intendono valide per tutta la vita utile del prodotto applicato:</p> <p>segnaletica orizzontale bianca permanente: $\beta \geq 0,30$ (riferimento norma EN 1436)</p> <p>Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare per la segnaletica stradale orizzontale devono ricadere all'interno delle zone consentite del diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931, definite nella tabella che segue (norma EN 1436):</p>	
	COLORE	coordinate dei 4 punti che delimitano la zona consentita nel diagramma colorimetrico CIE 1931 (illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

	BIANCO	0,355	0,305	0,285	0,335
	PERMANENTE	(y) 0,355	0,305	0,325	0,375

54.3.2 VISIBILITÀ NOTTURNA

La visibilità notturna è conseguenza dell'illuminazione artificiale dell'elemento di segnaletica ed è definita mediante il coefficiente di luminanza retroriflessa. A partire dal giorno dell'applicazione, per tutta la vita utile del segnalamento, il valore del coefficiente di luminanza retroriflessa, definito dal rapporto tra la luminanza (riflessa dalla superficie unitaria del campione) e l'illuminamento (prodotto dalla sorgente luminosa, misurato su di un piano ortogonale alla direzione del fascio e passante per il centro del campione), deve essere uguale o maggiore a 100 millicandele/lux*mq per la segnaletica bianca permanente (norma EN 1436).

Su pavimentazione bagnata, il valore minimo, in uso, del coefficiente di luminanza retroriflessa deve essere almeno uguale a 25 millicandele/lux mq per la segnaletica permanente (norma EN 1436).

54.3.3 ANTISCIVOLOSITÀ

A partire dal giorno dell'applicazione e per tutto il periodo di vita dell'impianto, il valore minimo del coefficiente di antiscivolosità del segnale orizzontale non deve essere inferiore a 45 SRT (norma EN 1436).

54.3.4 RESISTENZA ALL'USURA

La vita utile di un elemento di segnaletica è definita dal tempo in cui tutte le sue caratteristiche funzionali presentano valori conformi ai limiti prescritti.

Il decadimento anche di una sola caratteristica, al di fuori di detti valori, determina la fine della vita utile (durata) della segnaletica.

54.3.5 TRACIAMENTI

Particolare cura deve essere posta nel tracciamento della segnaletica orizzontale specie nei tratti curvilinei della strada, nelle aree di intersezione ed in prossimità di ostacoli posti sulla piattaforma stradale.

La realizzazione della segnaletica va differenziata in funzione della porzione di piattaforma stradale sulla quale va collocata:

- strisce marginali e zebraure poste fuori della carreggiata;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce trasversali, strisce di corsia, iscrizioni, simboli.

54.4 SEGNALETICA ORIZZONTALE IN LAMINATO ELASTOPLASTICO

54.4.1 SEGNALETICA PERMANENTE

Il materiale oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfele in materiale duraturo, atto a resistere alla corrosione, alla frantumazione e alla graffiatura (tipo ceramica), con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il suddetto materiale dovrà essere prodotto da Ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle particelle antisdrucchiolo e delle microsfele, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con speciali resine.

54.4.2 POSA IN OPERA

Il laminato elastoplastico potrà essere posto in opera ad incasso su pavimentazioni nuove, nel corso della stesura del manto bituminoso, o su pavimentazione già esistente mediante uno speciale “primer”, da applicare solamente sul manto d'asfalto. In caso di pose estese di strisce longitudinali (mezzzeria e margine), il suddetto materiale dovrà essere messo in opera mediante una macchina applicatrice motorizzata automatica, dotata di puntatore regolabile, rulli di trascinamento e lama di taglio, per garantire una posa veloce e precisa, in modo da causare il minor disagio possibile per l'utenza ed ottenere un risultato ottimale in termini di precisione di installazione.

La Ditta appaltante, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantire la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore a 3 anni su pavimentazioni nuove o già esistenti, ad esclusione del porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione. Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Il materiale dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

TIPO A (STRISCE DI TRATTEGGIO E MARGINE)

Antisdrucchiolo

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Il valore iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 50 SRT (British Portable Skid Resistance Tester)

Rifrangenza

Il laminato per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettenza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux*mq)

L'angolo di incidenza sarà 3.5° e l'angolo di osservazione sarà 4,5°

COLORE	BIANCO
Angolo di divergenza	1°
SL (mcd/lux*mq)	300

Spessore

Il prodotto dovrà avere uno spessore massimo di 1 mm., per evitare problemi di ristagno delle acque pluviali in caso di pioggia; una volta applicato, non potrà sporgere più di 1 mm dal piano della pavimentazione .

Microsfere

Per garantire una durata non inferiore a quella prevista nel paragrafo seguente delle garanzie, le microsfere dovranno essere del tipo resistente alle sollecitazioni di corrosione, graffiatura e frantumazione (tipo ceramica) e dovranno avere un indice di rifrazione superiore a 1,7.

TIPO B (STRISCE DI TRATTEGGIO, DI MARGINE, FRECCHE, SCRITTE E SIMBOLI)

Composizione

Il prodotto dovrà presentare un'architettura con elementi in rilievo la cui superficie deve essere superiore al 50% dell'area totale del laminato in cui le microsfere e le particelle antiscivolo risultino immerse in una speciale resina ad alta resistenza all'usura ed ad alto grado di bianco.

Antisdrucciolo

Il valore medio iniziale, con materiale bagnato, dovrà essere di almeno 55 SRT (British Portable Skid Resistance Tester)

Rifrangenza

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il laminato per segnaletica orizzontale dovrà avere i seguenti valori iniziali di retroriflettenza nei quali la luminanza specifica (SL) è espressa in millicandele per metro quadrato per lux incidente (mcd/lux*mq)

L'angolo di incidenza sarà 3.5° e l'angolo di osservazione sarà 4,5°

COLORE	BIANCO
Angolo di divergenza	1°
SL (mcd/lux*mq)	700

Spessore

Il prodotto dovrà avere uno spessore tra 1,5 e 2 mm. Il prodotto una volta applicato, non potrà sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione (art.137 del D.P.R.n.°495 del 16/12/1992).

Microsfere

Per garantire una durata non inferiore a quella prevista nel paragrafo seguente delle garanzie, le microsfere dovranno essere del tipo resistente alle sollecitazioni di corrosione, graffiatura e frantumazione (tipo ceramica) e dovranno avere un indice di rifrazione superiore a 1,7.

Ai sensi del D.LGS. n.°358/92, del D.P.R.n.°573/94 e della circolare Ministero dei LL.PP .n°2357 del 16/05/97, per garantire le caratteristiche richieste dal presente Capitolato Speciale d'Appalto prima dell'inizio dei lavori di fornitura e posa di segnaletica orizzontale in laminato elastoplastico dovrà essere presentato su specifica richiesta della Direzione Lavori:

- certificato di antiscivolosità
- certificato di rifrangenza
- certificato comprovante la presenza di microsfere durature (tipo ceramica)
- certificato attestante che il laminato elastoplastico è prodotto da aziende in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice dei laminati elastoplastici con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta Appaltante sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa. Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di scadenza di presentazione dell'offerta e recare un numero di individuazione. La presentazione di documenti incompleti o insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente Capitolato Speciale d'Appalto, comporterà la rescissione del contratto. La fornitura da parte della Ditta aggiudicataria di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse di questa amministrazione.

CARATTERISTICHE BICOMPONENTE PLASTICO A FREDDO

COMPOSIZIONE:

Componente "A":

- Resina Acrilica
- TiO₂ puro al 98% quantità 8-10%
- Microsfere di vetro 30%
- Confezione in vasi da 6 o 18 kg.

Componente "B"

- -Catalizzatore in polvere fornito in dosi pronte all'uso per un vaso di componente "A"

REAZIONE CHIMICA:

Nel momento in cui si mischia il catalizzatore in polvere con il prodotto base si crea una reazione chimica detta "polimerizzazione".

POSA

Posa manuale con spatola dopo aver delimitato l'area con nastro adesivo tipo usato dai carrozzieri.

Basi ideali per la posa sono asfalto cemento e superfici già verniciate con vernici a solvente.

<i>RTP:</i>	    	Pag. 318 di 372
-------------	--	--------------------

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

DOSI

Dosaggio medio da 3 a 4 kg./m² secondo lo stato della superficie

Spessore medio 2 mm.

TEMPI DI ASCIUGATURA

In condizioni normali il tempo di asciugatura del prodotto varia da 15 a 20 minuti

Nel caso di temperature elevate è possibile diminuire di metà la quantità di catalizzatore in modo di limitare il tempo di asciugatura.

NORME DI RIFERIMENTO E GARANZIE

Norma UNI - EN 1436

Per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato in caso di aggiudicazione:

- rapporto di prova sui valori di rifrangenza, secondo gli allegati della norma UNI - EN 1436
- rapporto di prova sui valori di antiscivolosità
- rapporto di prova sui valori di colorimetria
- certificato attestante che il materiale è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità
- secondo le norme UNI - EN ISO 9000

CARATTERISTICHE VERNICE BICOMPONENTE A FREDDO

Componente "A":

- Resina Acrilica
- TiO₂ puro al 98%
- Cloruro di calcio
- Metile, plastico acrilico
- Confezione in vasi da 20, 150 o 300 kg.

Componente "B"

- Microsfere in vetro trattate con (peroxyde) catalizzatore
- Microsfere con diametro compreso tra 1 e 2 mm.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

REAZIONE CHIMICA:

Nel momento in cui si mischia in fase di applicazione la vernice e le microsfere si crea una reazione chimica.

POSA

Posa con macchina traccialinee tradizionali o airless.

DOSI

Dosaggio medio 1 kg./m2 di vernice e 1,2 kg./m2 microsfere di vetro trattate con catalizzatore
Spessore medio 1,5 a 2 mm.

TEMPI DI ASCIUGATURA

In condizioni normali il tempo di asciugatura del prodotto è molto rapida da 4 a 10 minuti.

Applicare su strade asciutte e pulite con temperatura superiore a 5° e igrometria superiore a 80%

NORME DI RIFERIMENTO E GARANZIE

Norma UNI - EN 1436

Per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato in caso di aggiudicazione:

- rapporto di prova sui valori di rifrangenza, secondo gli allegati della norma UNI - EN 1436
- rapporto di prova sui valori di antiscivolosità
- rapporto di prova sui valori di colorimetria
- certificato attestante che il materiale è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità
- secondo le norme UNI - EN ISO 9000

54.4.3 SEGNALETICA COMPLEMENTARE

DELINEATORI NORMALI DI MARGINE

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I delineatori normali del margine stradale (segnalimiti), debbono avere i requisiti stabiliti all'art.173 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

I delineatori devono portare impresso in vicinanza del dispositivo rifrangente, l'anno di fabbricazione ed il marchio di fabbrica o il nominativo della Ditta costruttrice.

I delineatori devono essere distanziati secondo quanto previsto nel suindicato art.173 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992, e la sommità del medesimo dovrà risultare a cm.70 al di sopra della quota della banchina stradale.

I delineatori devono inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- facile manutenzione
- trasporto agevole
- resistenza agli agenti atmosferici
- non rappresentare un pericolo per gli utenti della strada

Per quanto riguarda i dispositivi rifrangenti, si precisa che essi devono soddisfare i seguenti requisiti:

- caratteristiche ottiche stabili nel tempo
- colore definito da norme unificate sulla base di coordinate tricromatiche
- fissaggio stabile dell'inserito al supporto

Allo scopo di realizzare la flessibilità del delineatore, potranno essere adottati, nella sezione orizzontale in corrispondenza del piano della banchina, accorgimenti particolari consistenti o nella creazione di sezioni di minore resistenza, ovvero nell'inserimento di particolari materiali nel corpo del delineatore. Potrà essere impiegato per la produzione dei segnalimiti ogni materiale che consenta il soddisfacimento dei requisiti di cui sopra, tuttavia, tenuto conto della tendenza dei Paesi facenti parte della Comunità Europea, è preferibile adottare il materiale plastico.

Per i delineatori prodotti con materiali di natura plastica, si prescrive che le pareti del manufatto abbiano in ogni punto spessore inferiore a mm.2 (due), che il segnalimite sia costituito da polimero della migliore qualità e precisamente da polietilene ad alta intensità, di colore bianco, con un tenore di biossido di titanio almeno del 2%.

I dispositivi rifrangenti impiegati dovranno essere stati "omologati" presso il Ministero dei Lavori Pubblici, e presentare impresso il relativo numero di omologazione in conformità all'art.192 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

54.4.4 DISPOSITIVI RETRORIFLETTENTI “OCCHI DI GATTO”

I dispositivi retroriflettenti tipo “occhio di gatto”, integrativi dei segnali orizzontali, possono essere usati per rinforzare i segnali orizzontali così come previsto nel D.P.R.n.°495 del 16 Dicembre 1992. Il suddetto dispositivo deve essere fissato al fondo stradale con idoneo adesivo e deve avere il corpo centrale e la parte rifrangente dello stesso colore della segnaletica orizzontale di cui costituiscono rafforzamento. La spaziatura di posa dei dispositivi deve essere di 15 m in rettilineo e di 5 m in curva.

Le caratteristiche tecniche degli “occhi di gatto” dovranno rispondere al disciplinare tecnico come previsto all’art.153, comma 5 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

54.4.5 BANDE SONORE DI RALLENTAMENTO

Bande sonore di rallentamento in laminato elastoplastico rifrangente ed antisdrucchiolo di cm 12 di larghezza e supporto del medesimo materiale di cm 15 di larghezza. Per i dispositivi bande sonore di rallentamento, la ditta aggiudicataria dovrà presentare certificato di approvazione del Ministero dei Lavori Pubblici così come previsto all’art.179 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

54.4.6 CONI E DELINEATORI FLESSIBILI

I coni ed i delineatori flessibili devono essere usati in tutti i casi previsti all’art.34 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

Essi devono essere realizzati in gomma di colore rosso di base con anelli di colore bianco retroriflettente oppure completamente riflettorizzato a fasce alterne bianche e rosse; in quest’ultimo caso l’altezza delle fasce rosse deve essere leggermente superiore all’altezza delle fasce bianche.

A norma dell’art.45 comma 8 del D.L.G.S. n.°285 del 30.04.1992, i coni e i delineatori flessibili, costituendo segnaletica verticale, dovranno essere prodotti da Ditta autorizzata alla costruzione dei segnali.

ALTEZZA

L’altezza del cono deve essere di norma di cm.50 +/-2 cm con la stessa configurazione riportata alla figura II 396 ,cono centrale del D.P.R.n.°495 del 16 Dicembre 1992, l’altezza del delineatore flessibile deve essere di norma di cm.33 +/-3cm. con la stessa configurazione riportata alla figura II 397, primo delineatore del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Base di appoggio

Il cono ed il delineatore flessibile devono avere un'adeguata base di appoggio appesantita dall'interno oppure dall'esterno per garantire la stabilità in ogni condizione; detta base deve avere da un minimo di 4 ad un massimo di 8 lati.

Peso

Il peso minimo, comprensivo della base ,deve essere di 2 Kg .

Per particolari condizioni di traffico o di tipologia della strada può essere richiesto un ulteriore appesantimento della base per un peso totale complessivo minimo di 3,2 Kg.

CONFIGURAZIONE

Il vertice del corpo del cono deve avere un foro circolare con un diametro di 3,2+/-0,2 cm. l'area del corpo immediatamente sotto il vertice deve avere una configurazione tale da prevedere la possibilità di afferrarlo facilmente. Quest'area non deve essere retroriflettente inoltre i coni stradali devono avere una forma idonea tale da garantire che quando sono impilati, non si attaccano insieme nè danneggiano la superficie o le superfici retroriflettenti.

Il cono deve essere provvisto di un idoneo sistema di drenaggio dell'acqua che entra attraverso il foro circolare posto sul vertice.

CARATTERISTICHE COLOROMETRICHE

Le coordinate tricromatiche delle fasce di colore bianco, oppure delle fasce alterne bianche e rosse, nel caso del cono o del delineatore flessibile completamente retroriflettenti, devono essere quelle previste alla tabella I del disciplinare tecnico del Ministero dei Lavori Pubblici pubblicato con DM del 31.03.1995.

CARATTERISTICHE FOTOMETRICHE

Le caratteristiche fotometriche devono rispondere a quelle minime previste alla tabella III del sopracitato D.M. del 31 .03.1995.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ALTRE CARATTERISTICHE

L'adesione del retroriflettente al corpo in gomma deve essere tale da non consentire la rimozione manuale dello stesso se non in pezzi inferiori a 25 mm dal punto dell'inizio della rimozione. Il cono ed il delineatore flessibile devono resistere ad una caduta libera da un'altezza di 1500 +/-5 mm (per la parte più bassa) sopra una superficie di riferimento orizzontale fissa, senza produrre rotture o separazioni dalla base.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI DELIMITATORI DI CORSIA IN GOMMA DI ALTEZZA 5 CM

I delimitatori di corsia sono costituiti da elementi in rilievo tali da realizzare una cordolatura longitudinale, nel rispetto di quanto previsto dall'art.178 del D.P.R.n.°495 del 16 Dicembre 1992.

I delimitatori, sono costruiti con materiale di gomma di buona qualità di colore giallo ed il loro scopo è di delimitare spazi riservati per mezzi di trasporto pubblico, ovvero piste ciclabili.

Il delimitatore in gomma è costituito da elementi aventi la larghezza di 160 mm, una lunghezza di 1000 mm e un'altezza di 50 mm e deve prevedere sui profili laterali la presenza di inserti rifrangenti in preformato.

Il rapporto tra la base e l'altezza del cordolo deve essere compreso tra 2 e 4, la tangente al profilo lungo l'intero sviluppo non deve formare con l'orizzonte un angolo superiore a 70° , il raggio di curvatura lungo il profilo non deve essere mai inferiore a 3 cm. Il delimitatore deve prevedere pezzi speciali di testata da porre all'inizio del tratto di applicazione con pendenza longitudinale non superiore al 15%; l'elemento di testata deve essere evidenziato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

Ogni singolo modulo deve essere dotato di un solido sistema di fissaggio alla pavimentazione in modo da impedirne lo spostamento o il distacco per effetto delle sollecitazioni derivanti dal traffico.

Il delimitatore deve essere sormontabile da parte di ciclomotori o motocicli leggeri e in merito a tale requisito devono essere presentati certificati attestanti chiaramente le prove dinamiche al vero. Il presente delimitatore deve pertanto essere omologato dal Ministero dei Lavori Pubblici e deve rispondere ai requisiti costruttivi come da parere 536/96 della V^a Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI DELIMITATORI DI CORSIA IN GOMMA DI ALTEZZA 10 CM

I delimitatori di corsia sono costituiti da elementi in rilievo tali da realizzare una cordolatura longitudinale, nel rispetto di quanto previsto dall'art.178 del D.P.R. n.°495 del 16 Dicembre 1992.

54.5 ACCERTAMENTI PRELIMINARI, IN CORSO E A CONCLUSIONE DEI LAVORI

La Ditta appaltante dovrà depositare, prima dell'inizio dei lavori, presso un deposito indicato dalla Direzione Lavori, un numero di confezioni pari al quantitativo di prodotto previsto per l'esecuzione della segnaletica orizzontale.

In relazione al numero di confezioni (fusti, secchi, barattolini, rotoli, scatole, etc.) di prodotto, si potranno scegliere, per essere sottoposti ad eventuali prove di rito preventive presso un Laboratorio Ufficiale, un numero di contenitori che la Direzione Lavori riterrà sufficienti a rappresentare la partita depositata con i dati necessari a identificare univocamente il campione.

Sull'etichetta dovranno essere indicati i seguenti dati:

- Descrizione del prodotto;
- Ditta produttrice;
- Data di fabbricazione;
- Quantità e caratteristiche della partita;
- Contrassegno;
- Luogo del prelievo;
- Data del prelievo;
- Firme degli incaricati.

A lavoro concluso, la Direzione Lavori potrà disporre l'esecuzione di prove in sito atte a verificare la rugosità del prodotto stesso, la visibilità diurna, il contrasto con la pavimentazione e la visibilità notturna.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

54.6 GARANZIA DI DURATA

Di tutte le strisce eseguite l'Appaltatore darà la più ampia garanzia di visibilità e rifrangenza per almeno 12 mesi dal momento dell'esecuzione.

L'Appaltatore avrà l'onere di eseguire qualsiasi ritocco, ripasso e rifacimento si rendessero necessari a sua cura e spese e di sua spontanea iniziativa.

ART. N. 55 SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI

E' fatto obbligo all'Impresa di provvedere a propria cura e spese all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni, da scavi o da pulizia di condotta di fognatura, mediante trasporto in discarica autorizzata od altra forma di smaltimento prevista dal DPR 915/82 e dalla LR 33/85. Compresi tutti i diritti di cava.

Resta comunque stabilito che la Ditta rimane unica ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti nei confronti dell'Amministrazione Appaltante.

Il cemento amianto dovrà essere in conformità a quanto previsto dal decreto legislativo n. 277 del 15/08/91, della legge n. 257 del 27/03/92 e successive modifiche ed integrazioni.

Il caricamento in partita degli articoli relativi allo smaltimento di cemento-amianto sarà effettuato solamente su presentazione della bolletta di conferimento a discarica.

ART. N. 56 PULIZIA DELLE CONDOTTE DI FOGNATURA

L'Impresa dovrà dapprima individuare ed eventualmente ricercare, anche con l'impiego di apparecchiature cercametri, i chiusini delle camerette di fognatura nei tratti indicati dalla D.LL.; dovrà constatare visivamente dal loro interno lo stato di pulizia delle condotte per accertare se si possa procedere utilmente all'ispezione televisiva senza dover provvedere preliminarmente alla rimozione dei depositi.

Per ogni pozzetto ispezionato sarà redatto un rapporto con le indicazioni dello stato di manutenzione e di pulizia nonché le quote assolute del piano di scorrimento della tubazione e del chiusino stradale riferite ai caposaldi di progetto.

La pulizia delle condotte sarà eseguita con l'utilizzo delle normali apparecchiature di uso generalizzato consistenti in uno o più automezzi dotati di serbatoio idrico e manichetta con ugello a

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

pressione e di bocca di aspirazione dei sedimenti rimossi. L'uso di queste apparecchiature è generalmente efficace per condotte mediamente sporche in normale stato di manutenzione.

Per casi particolari si prevede l'utilizzo di apparecchiature speciali, simili alle precedenti ma dotate di volume idrico superiore a 8 mc., di portate superiori a 300 l/m e di pressione superiori a 150 Bar fornite di apparecchiature speciali al termine delle manichette.

Tali apparecchiature possono essere suddivise in tre tipi:

- “bombe” o magli idraulici per condotte con depositi consistenti o con depositi prevalentemente sabbiosi;
- frese idrauliche per condotte con depositi concretizzati;
- frese idrauliche tagliatrici.

Al termine delle operazioni di pulizia le condotte dovranno essere perfettamente pulite, prive di qualsiasi tipo di deposito e radici; il controllo del grado di pulizia ed efficienza delle condotte sarà quindi effettuato con l'ispezione televisiva finale della rete.

Il materiale aspirato dovrà essere recapitato in cave autorizzate ed idonee al tipo di materiale, a cura e spese della Impresa.

Il prezzo comprende il trasporto, lo scarico, l'onere di cava, ogni e qualsiasi altro onere, compreso quello per l'eventuale pretrattamento fisico in appositi vasconi trasportabili e quello relativo allo smaltimento.

ART. N. 57 ISPEZIONE TELEVISIVA

Nei tratti indicati dalla Direzione Lavori, o nei casi previsti negli articoli di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, le condotte, sia quelle che non hanno bisogno di pulizia, sia quelle pulite come descritto nel relativo articolo, dovranno essere ispezionate con apposite apparecchiature televisive.

Dovrà essere fornita la documentazione costituita da rapporti, fotografie e videotape di tutte le ispezioni eseguite.

L'ispezione dovrà documentare sia lo stato di pulizia all'interno delle condotte, sia tutte le anomalie riscontrabili quali: rotture, perdite dai giunti, anelli di giunzione staccati, salti di fondo, immissioni laterali, presenza di radici, ecc.


	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I videotapes e le fotografie dirette dovranno essere effettuati con attenzione alle seguenti specifiche:

- in collettori normali occorre scattare una fotografia diretta a distanza non superiore a 10 m dalla precedente; in cunicoli di mattoni a distanza non superiore a 5 m. Dove esistano difetti, l'intervallo dovrà essere di 2 m.
- fotografie dirette devono essere prese per:
 - difetti puntuali come connessioni o giunti difettosi, spostamenti di elevata entità, fessurazioni, fratture, mattoni mancanti o non ben posizionati, deformazioni, collassi strutturali, cedimenti di fondo, mancanza di malta, tubazioni rotte;
 - difetti continui: a partire dall'inizio del difetto ogni 5 m. La sequenza delle foto dovrà essere convenientemente inferiore a 5 m nel caso di ulteriori difetti incontrati;
- la macchina fotografica ed il sistema di illuminazione devono essere in grado di fornire un risultato chiaro, a fuoco ed accurato delle condizioni interne della condotta;
- la regolazione fuoco-diaframma dovrà garantire una profondità di campo dai punti più prossimi ad infinito. L'illuminazione dovrà consentire le operazioni in tutte le condotte fornendo una profondità di campo adeguata alle dimensioni della fognatura indagata;
- il videotape dovrà garantire un'ottima qualità di immagine con profondità di campo da 15 cm a infinito. L'illuminazione dovrà essere uniforme attorno alle condotte senza perdite di contrasto o ombre. La telecamera di ripresa dovrà procedere a velocità non superiore a 0.20 m/s;
- le fotografie e i videotapes saranno forniti a colori;
- le fotografie dovranno chiaramente riportare sul retro la posizione di scatto (almeno il numero del pozzetto iniziale e finale del tratto considerato), la direzione lungo la quale avviene l'ispezione, le caratteristiche geometriche del tratto, la data;
- tutte le fotografie relative ad un collettore saranno archiviate in apposito contenitore in sequenza da valle verso monte. La presenza di ogni pozzetto sarà specificata dall'inserzione di un cartellino di divisione;
- le fotografie così archiviate dovranno essere accompagnate dai relativi videotapes.

A lavoro concluso dovrà essere fornita, a corredo, la seguente documentazione in numero di 3 copie:

- raccolta di videocassette;
- relazione fotografica;
- relazione analitica e raccolta fogli di lavoro;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- planimetria schematica nella quale verranno individuati:
 - caratteristiche delle condotte (dimensioni, materiale);
 - posizione e dimensioni delle camerette d'ispezione;
 - posizione e dimensioni degli allacciamenti;
 - punti singolari (tratti in contropendenza, tratti dissestati, ecc.)

Le modalità di presentazione della documentazione a corredo sarà codificata dalla D.LL.

ART. N. 58 BONIFICA BELLICA

L'impresa dovrà provvedere all'esecuzione dei lavori di bonifica da ordigni bellici in relazione ai contenuti della Valutazione del Rischio Bellico residuo. I lavori sono finalizzati all'individuazione di eventuali presenze di ordigni bellici rimasti inesplosi, devono essere eseguiti nel rispetto delle norme e prescrizioni di cui al Capitolato B.C.M. del Ministero della Difesa, edizione 1984. La ditta esecutrice dovrà essere specializzata e regolarmente iscritta all'Albo Fornitori ed Appaltatori del Ministero della Difesa.

Le opere oggetto dell'appalto, effettuate su fondale di materiale sabbioso od argilloso, anche eventualmente commisto a trovanti o pietrame, vengono qui di seguito riassunte, salvo più precise indicazioni che verranno meglio precisate, all'atto esecutivo, dalla Direzione Lavori.

Da eseguire la bonifica di superficie (propedeutica) per la ricerca, localizzazione e rimozione di mine, ordigni ed altri manufatti bellici interrati.

La bonifica sarà eseguita da tecnici specializzati. I trovanti in materiale metallico, di qualsiasi tipo e dimensione, che saranno stati rinvenuti nel corso dei lavori di bonifica bellica, dovranno essere successivamente rimossi e avviati a discarica, senza che questo possa costituire riconoscimento all'Impresa di alcun tipo di indennizzo o compenso per tali lavorazioni.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

CAPO III: MODALITA' DI MISURA DEI LAVORI E DI APPLICAZIONE DEI PREZZI UNITARI

ART. N. 59 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di gara si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria ad esclusione di quelle previste dall'art. 7 del D.P.R. 222/2003, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari offerti dall'Appaltatore comprendono:

- 1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto di lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- 2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale ed assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
- 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti per l'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuarne la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazione ultimata;
- 4) per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie escluse dall'art. 7 D.P.R. 222/2003, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
- 5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

ART. N. 60 MOVIMENTI DI TERRA

60.1 GENERALITÀ

Le seguenti norme sono fisse per gli articoli di scavo relativi e pertanto non sarà tenuto conto delle reali sezioni che potrebbero verificarsi in conseguenza sia alla natura dei terreni che alle eventuali modalità esecutive, in quanto detti oneri si intendono già compensati nei relativi prezzi unitari. Il prezzo unitario comprende e compensa inoltre i seguenti oneri:

- le demolizioni delle esistenti pavimentazioni stradali di qualsiasi natura, spessore e specie interessate dagli scavi, comprese le rifilature delle scarpate, nonché il loro allontanamento su aree private, compreso ogni indennizzo da corrispondere a terzi per ogni evenienza;
- l'onere per la demolizione delle condotte di fognatura preesistenti, compreso il trasporto a rifiuto delle stesse, nonché tutte le opere necessarie per garantire il servizio di smaltimento delle acque;
- l'estirpazione e taglio di radici, di piante, di qualsiasi diametro, forma e durezza, nonché il loro allontanamento;
- gli aggettamenti degli scavi eseguiti con mezzi normali di prosciugamento (pompe con motore a scoppio, elettropompe, ecc. ecc.);
- la rimozione e demolizione di trovanti solidi (murature di qualsiasi natura e consistenza, compreso il cemento armato) secondo i volumi fissati nel relativo prezzo di elenco;
- gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dalla inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e del telefono, ecc. ecc.;
- la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas, telefono) che venga interessata dagli scavi, nonché tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte in caso di rotture;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- tutti gli scavi da eseguire a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte dei servizi pubblici, interessate dagli scavi;
- la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura o accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi;
- la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo;
- la salvaguardia di tutte le linee aeree per erogazione della pubblica illuminazione, linee private, del telefono, ecc. ecc.;
- garantire l'accesso alle proprietà private che accedono sulla pubblica via, mediante la posa in opera di pedana, tavolati, ecc. etc.;
- il rinalzo a mano con materiale idoneo delle tubazioni sino ad una altezza dalla generatrice superiore della condotta, così come prevista dai tipi di progetto;
- il reinterro conforme alle prescrizioni del presente Capitolato;
- la fornitura e posa in opera di un idoneo nastro segnalatore, in materiale plastico, da ubicare sopra le condotte a cm 50 dall'estradosso della condotta medesima;
- tutte le segnalazioni diurne e notturne, necessarie per prevenire qualsiasi tipo di incidente stradale;
- adeguata segnaletica per la dimostrazione agli utenti delle strade interessate, dalla esecuzione dei lavori;
- preventivi accordi con gli Enti gestori dei servizi pubblici per eventuali interruzioni della erogazione di gas, luce, acqua e del telefono;
- costipamento del materiale nello scavo, conforme alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato e, comunque idonee per una immediata costruzione dell'ossatura stradale di sottofondo;
- tutti gli oneri per l'allontanamento del materiale eccedente su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

60.2 SCAVO PER SBANCAMENTI E/O SPLATEAMENTI

Lo scavo in sezione ampia per sbancamenti, scarifiche stradali, bonifiche in genere, verrà computato a metro cubo di materiale scavato su volumi ricavati esclusivamente dalle sezioni di consegna e dalle sezioni di scavo fissate dalle sezioni di progetto o in mancanza esclusivamente dal Direttore dei Lavori.

Gli scavi di splateamento, quelli cioè occorrenti per il raggiungimento del piano delle platee o del piano di partenza delle travi di fondazione dei manufatti di area di base superiore a 100 mq., verranno valutati considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture per la effettiva profondità di scavo.

60.3 SCAVO PER SEZIONAMENTO CANALI

Lo scavo per sezionamento di canali o espurgo di fossi verrà computato a metro cubo di materiale scavato su volumi ricavati esclusivamente dalle sezioni di progetto e dalle sezioni di consegna fissate dal Direttore dei Lavori.

60.4 SCAVO DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA

Lo scavo di fondazione a sezione obbligata verrà valutato a metro cubo computando il volume ottenuto considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale in mancanza di questo; cioè saranno valutati sempre come eseguibili a pareti verticali. Qualora la profondità di scavo sia superiore a m 3,00 verrà applicato il relativo sovrapprezzo alla quantità scavata sotto detta profondità sempre con la modalità di cui sopra.

60.5 MOVIMENTI MATERIALI E REINTERRI PER POSA TUBAZIONI IN PRESSIONE

La valutazione dei movimenti di materiali per scavi e reinterri interessanti la posa di tubazioni in pressione sarà fatta a metro lineare di trincea utile alla posa di tubazioni senza deduzione di manufatti di alloggio apparecchiature eventualmente inseriti.

Il compenso verrà effettuato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo alla natura del sito di scavo (campagna, strada bianca, strada asfaltata) ed eventualmente col sovrapprezzo relativo al ripristino con misto a calce come prescritto dall'Amministrazione Provinciale o dall'ANAS qualora effettivamente realizzato.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per le diverse classifiche verrà considerato il diametro nominale della condotta.

60.6 MOVIMENTI MATERIALI E REINTERRI PER POSA CONDOTTE A GRAVITÀ

La valutazione dei movimenti di materiali per scavi e reinterri interessanti le pose di tubazioni a gravità sarà effettuata a metrocubo di trincea utile alla posa di tubazioni senza deduzione di manufatti di ispezioni, ma con esclusione di altri manufatti (sollevamenti, camerette di botti a sifone, ecc.) per i quali il movimento di terra si intende compreso nel relativo prezzo.

Il calcolo dei volumi verrà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Le sezioni per il calcolo saranno conteggiate sulla base delle sezioni tipo descritte nei disegni di progetto intendendosi in detta misura compresi gli eventuali spessori dovuti a sostegno, cassonatura, blindaggio o palancolato del caso.

In particolare l'area delle sezioni di scavo armata, blindata o in ogni caso sostenuta, saranno calcolate con la seguente formula:

$$\underline{A = bh}$$

Intendendo con:

b = base come indicata nei disegni tipo allegati al progetto

h = effettiva profondità di scavo.

Mentre, per le sezioni di scavo prive di sostegno, la formula per il calcolo dell'area a sarà:

$$A = \frac{(b + B)}{2} h$$

Dove:

b = base come indicata nei disegni tipo allegati al progetto

$B = b + 2(h \cdot 0,3)$

h = effettiva profondità di scavo.

Il compenso verrà effettuato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo alla natura del sito di scavo (campagna, strada bianca, strada asfaltata) ed eventualmente col

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

sovrapprezzo relativo al ripristino con misto a calce come prescritto dall'Amministrazione Provinciale o dall'ANAS qualora effettivamente realizzato.

60.7 ALLONTANAMENTO MATERIE SCAVATE

Qualora per particolari ragioni la D.LL. ordini all'Impresa l'allontanamento delle materie di risulta da reimpiegare successivamente per il tombamento dal lato dello scavo, verrà applicato un sovrapprezzo alle voci precedenti, per ogni metro cubo, misurato in opera, di materiale di risulta reimpiegato per il reinterro, valutato secondo le sezioni reali misurate in contraddittorio con l'Impresa.

60.8 SCAVI E REINTERRI A MANO

Per gli scavi ed i reinterri, che per ordine della D.LL. devono essere eseguiti completamente a mano, verrà applicato un sovrapprezzo alle voci precedenti, per ogni metro cubo, misurato in opera, di materiale scavato secondo le sezioni reali misurate in contraddittorio, purché contenute nelle sezioni tipo. In caso di eccedenze verrà valutato secondo le sezioni tipo. Nel caso in cui tali materie non venissero allontanate, scaricate e successivamente riprese, ma solo temporaneamente depositate sul mezzo meccanico di trasporto per poi essere successivamente reimpiegate, nessun compenso sarà corrisposto in quanto tale onere si ritiene già compensato con la voce principale per movimenti dei materiali e reinterro e posa delle condotte.

60.9 FORMAZIONE DI RILEVATI

La formazione di rilevati e le modifiche arginali saranno valutate a metro cubo di materiale riportato computato col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate sia alla consegna che a opera ultimata in contraddittorio.

Dette opere finite dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla D.LL. e in caso di difformità, se accettate verranno valutate al volume effettivo se eseguite in difetto e per il volume fissato dalla Direzione Lavori nel caso di eccedenza.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

60.10 FONDAZIONI STRADALI

Queste modalità si applicano solamente nel caso di nuova costruzione stradale o di completo rifacimento della sede stradale.

Nel caso che il completo rifacimento sia da effettuare in concomitanza con la posa della condotta in progetto, dal conteggio verrà sottratto quanto già corrisposto con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri per le condotte.

L'onere per il ripristino della superficie del sottofondo, prima della pavimentazione bitumata, è compreso nel prezzo del sottofondo stesso.

Le fondazioni stradali in genere saranno valutate a volume, in opera, a costipamento ultimato e sagomato secondo il progetto.

Il volume della fondazione si otterrà moltiplicando la superficie, con eventuale sottrazione della fascia utilizzata per lo scavo, per la posa di condotte, da compensare, per lo spessore medio. Larghezze superiori a quelle di progetto non verranno conteggiate per la parte eccedente. Lo spessore sarà determinato mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori.

Uno spessore medio superiore a quello di progetto, non sarà contabilizzato per la parte eccedente.

I dosaggi del legante naturale saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori ritenesse, a suo esclusivo giudizio, non accettabili le dimensioni e i dosaggi riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire a sue complete spese le parti risultate deficienti.

Il prezzo relativo alle fondazioni comprende inoltre:

- tutti gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio delle eventuali miscelazioni e delle lavorazioni di cui la fondazione deve essere soggetta;
- la fornitura dei materiali costituenti la miscela compresi gli eventuali leganti naturali;
- la miscelazione, stesa e compattazione dei materiali;
- la regolarizzazione della sua superficie;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- tutte le prove di cantiere e di laboratorio prescritte dal presente Capitolato e richieste dalla Direzione Lavori per riscontrare la rispondenza dei materiali e delle fondazioni eseguite alle norme e prescrizioni del presente Capitolato;
- quant'altro occorre per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

60.11 FONDAZIONI SU PALI IN C.A. PREFORATI (TRIVELLATI) DI MEDIO DIAMETRO

I pali prefornati sono eseguiti previa asportazione di terreno mediante attrezzature a percussione o a rotazione.

La perforazione avviene all'interno di tubazioni di rivestimento, o senza rivestimento, o in presenza di fanghi bentonitici. La perforazione senza rivestimento può essere adottata soltanto nei terreni coesivi di consistenza media o elevata e in assenza di falda. La perforazione con tubazione di rivestimento (infissa a percussione o a rotazione) può, invece, essere adottata in tutti i terreni: la tubazione di rivestimento è formata da tubi collegati mediante manicotti filettati ed è dotata all'estremità inferiore di un tubo corona. Tuttavia, in presenza di terreni sabbiosi e sabbioso-limosi, suscettibili di sifonamento, la perforazione deve essere eseguita con varie precauzioni, quali la tubazione in avanzamento mantenendo il livello dell'acqua nella tubazione costantemente al di sopra di quello più elevato delle falde interessate dalla perforazione. L'armatura deve essere mantenuta in posto mediante opportuni distanziatori atti a garantire la centratura della gabbia nei confronti del foro ed avere un copriferro netto minimo pari a 5 cm rispetto alle barre longitudinali. Il confezionamento e la posa in opera della gabbia devono essere eseguiti in modo da assicurare in ogni sezione tassativamente la continuità dell'armatura: a tal fine l'Impresa dovrà presentare al Direttore dei lavori il programma di assemblaggio dei vari tronchi della gabbia in relazione all'attrezzatura che intende impiegare per la posa in opera. Con un calcestruzzo di idonea lavorabilità si ottiene, in generale, un sufficiente costipamento per peso proprio; il getto del calcestruzzo deve essere prolungato di almeno 0,5 m al di sopra della quota di sommità prevista; occorre tenere sotto attento controllo il volume di calcestruzzo immesso nel foro per confrontarlo con quello corrispondente al diametro nominale del palo.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Il calcestruzzo va messo in opera con continuità mediante un tubo convogliatore in acciaio, così da non provocare la segregazione della malta dagli inerti e la formazione di vuoti dovuti alla presa difettosa del calcestruzzo, a causa di insufficiente altezza di calcestruzzo nel tubo convogliatore, di inadeguata lavorabilità del calcestruzzo, di estrazione ritardata della tubazione di rivestimento e del tubo convogliatore.

Il sollevamento della tubazione di rivestimento e del tubo convogliatore deve essere eseguito in modo da evitare il trascinamento del calcestruzzo.

– *Controlli e documentazione*

Nel corso dell'infissione verrà conteggiato il numero di colpi, per avanzamenti di 1 m.

In corrispondenza degli ultimi 4 m, o più se richiesto dalla Direzione Lavori, si conterà il numero di colpi per l'infissione di tratte successive di 10 cm.

Al termine della infissione l'appaltatore dovrà effettuare il controllo della profondità raggiunta, della verticalità e della posizione plano-altimetrica.

Per ciascun palo l'appaltatore provvederà a redigere una scheda indicante:

- ✓ n. progressivo del palo (riferito ad una planimetria)
- ✓ profondità d'infissione
- ✓ dati tecnici dell'attrezzatura
- ✓ informazioni relative alla locale stratigrafia
- ✓ tempo necessario per l'infissione
- ✓ tabella dei colpi per l'avanzamento
- ✓ grafico dei colpi relativo agli ultimi 4 m.

ART. N. 61 PROTEZIONE E ARMAMENTO DEGLI SCAVI

61.1 PROTEZIONE DEGLI SCAVI

La protezione degli scavi realizzata con l'impiego di cassetteria metallica intelaiata da trascinare all'interno del cavo subito dopo l'avanzamento, oppure di tipo autoaffondante, blindaggio, verrà compensata con prezzi non soggetti a ribasso come previsto dal D.P.R. 222/2003.

61.2 ARMAMENTO DEGLI SCAVI

Detto compenso sarà applicato con prezzi non soggetti a ribasso come previsto dal D.P.R. 222/2003.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

L'armamento degli scavi realizzato a cassa chiusa mediante l'impiego di elementi metallici tipo Larsen o similari, verrà valutato a metro quadro di parete effettivamente armata, compresa nelle altezze di scavo, misurata secondo i disegni di consegna.

Si precisa che detta valutazione viene fatta per qualsiasi lunghezza di palancole infisse, intendendo compensata nel prezzo unitario la parte infissa sotto la quota di fondo scavo e la parte libera sopra la quota di piano campagna.

Detto compenso sarà applicato sempre e solo se ordinato dalla D.LL.

ART. N. 62 ABBASSAMENTO FALDA FREATICA

62.1 ABBASSAMENTO FALDA FREATICA PER COSTRUZIONE CONDOTTE

L'abbassamento di falda necessario per la costruzione della condotta verrà valutato a metro lineare di trincea complessivamente interessata. Pertanto non verranno detratte le lunghezze relative alle camerette di ispezione, vertice e confluenza.

Detto prezzo si intende comprensivo di qualsiasi onere e magistero necessario per l'installazione e l'esercizio dell'impianto necessario, sia a fila semplice o più file.

62.2 ABBASSAMENTO FALDA FREATICA PER COSTRUZIONE MANUFATTI

L'abbassamento di falda per la costruzione di manufatti particolari verrà valutato a metro quadro relativo alla proiezione orizzontale dell'opera interessata misurata all'esterno delle murature di base eseguite sotto falda. Detta valutazione è indipendente dal tempo d'impiego e dalle quantità di impianti necessari.

ART. N. 63 IMMISSIONE DI MANUFATTI

L'immissione di manufatti in terreni o rilevati, realizzata con l'impiego di macchine spingitubo, trivelle o similari, verrà valutata a metro lineare per ogni centimetro di diametro misurato all'esterno nel caso di manufatto circolare; nel caso di manufatto diverso verrà calcolato il diametro equivalente alle dimensioni esterne. Sia le sezioni che le estese saranno quelle ordinate dalla D.LL. a prescindere dalle esigenze esecutive e pertanto verranno, in caso di dimensioni maggiori, valutate con le misure ordinate, in caso di dimensioni minori, se accettate verranno valutate per le dimensioni effettive.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 64 TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

Tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e di qualunque materiale verranno valutate a metro lineare di condotta in opera, misurandone la lunghezza sull'asse, senza tener conto delle zone destinate a compenetrarsi, al netto di manufatti, secondo le prescrizioni dei relativi prezzi di elenco.

Per le condotte a pelo libero verrà misurata la lunghezza fra le facce esterne dei manufatti.

Per le condotte in pressione verrà misurata la lunghezza.

I pezzi speciali inseriti nelle condotte verranno valutati al metro lineare con lo stesso prezzo della condotta, secondo le descrizioni dei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Le tubazioni impiegate per gli attraversamenti aerei e sub-alvei, nonché tutte le tubazioni aeree ancorate ai manufatti, verranno compensate con la maggiorazione prevista nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore e ciò a compenso di tutti gli oneri di posa, ancoraggi, staffe di ancoraggio eventuale lamierino di mascherature se e quando prescritto dall'Ufficio Beni Ambientali.

Gli eventuali tralicci occorrenti verranno valutati a parte con relativo prezzo del ferro lavorato o del ferro per carpenterie metalliche in genere.

ART. N. 65 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER ATTRAVERSAMENTI

Le tubazioni in acciaio impiegate per particolari lavori, protezioni per attraversamenti e perforazioni, saranno valutati a kg di materiale in acciaio in opera purché conformi alle lunghezze e spessori fissate dalla D.LL. In caso di difformità non verranno riconosciute le eccedenze e se accettate in caso di difetto verrà valutato il peso effettivo.

ART. N. 66 COLLEGAMENTI CON CONDOTTE ESISTENTI

I collegamenti con condotte esistenti sono oggetto di compenso valutato a numero di inserimento, Te o croce, con gli oneri richiamati nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore e tenendo come diametro nominale relativo quello della condotta preesistente. Detto compenso verrà applicato solo nel caso di condotta preesistente in esercizio.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ART. N. 67 GIUNTI E APPARECCHIATURE IDRAULICHE

I giunti Gibault saranno valutati a kg di apparecchiatura in opera.

Tutte le apparecchiature idrauliche, sfiati, saracinesche, valvole, ecc. saranno valutate a numero sulla base di quanto prescritto nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore per i diametri relativi.

In detto prezzo si intendono già compresi gli oneri per: bulloni, guarnizioni, pezzi di collegamento ed ogni ulteriore magistero.

ART. N. 68 CAMERETTE PER ALLOGGIO APPARECCHIATURE

Le camerette per alloggio apparecchiature idrauliche costruite secondo le prescrizioni fissate nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, verranno valutate a metro cubo vuoto per pieno misurato all'interno per l'area effettiva di base e per un'altezza misurata dal punto più depresso all'intradosso della soletta di copertura; i passi d'uomo verranno valutati con lo stesso prezzo per il volume effettivo realizzato.

I chiusini ed i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte con il relativi prezzo di elenco.

ART. N. 69 POZZETTI E CADITOIE

I pozzetti di raccolta e le caditoie stradali in calcestruzzo o P.V.C., verranno valutate a numero secondo le prescrizioni delle relative voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Nel caso si prescrivesse l'impiego di chiusini in ghisa, questi verranno valutati a parte ferme restando tutte le altre prescrizioni e senza alcuna detrazione.

ART. N. 70 POZZETTI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE

I pozzetti occorrenti per le apparecchiature elettriche per ispezione delle puntazze di messa a terra verranno valutati a numero secondo le caratteristiche fissate in E.P.

ART. N. 71 MANUFATTI PARTICOLARI

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

I manufatti particolari quali impianti di sollevamento, modulazione o sfioro, realizzati in c.c.a. oppure a struttura mista di c.c.a. verranno valutati a metro cubo vuoto per pieno misurato all'interno per l'area effettiva di base e per un'altezza misurata dal punto più depresso all'intradosso della soletta di copertura; i passi d'uomo verranno valutati con lo stesso prezzo per il volume effettivo realizzato. I chiusini ed i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte col relativo prezzo di elenco.

ART. N. 72 MANUFATTI IN GHISA

I chiusini verranno pagati a peso o a numero secondo quanto indicato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore; nel prezzo è compreso il materiale necessario per la posa (malta di cemento ecc.) e relativa mano d'opera, nonché l'onere di un primo collocamento provvisorio e di un secondo definitivo al tappeto di usura ultimato. Non è compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto e la canna di accesso.

ART. N. 73 CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Calcestruzzi: misurazione e pagamento

I calcestruzzi sono classificati in base alle caratteristiche di qualità, resistenza e durabilità loro richieste; si conviene che un calcestruzzo appartenga ad una data classe quando i campioni rappresentativi del getto, prelevati all'atto della classificazione o della posa, adempiano a tutti i requisiti di qualità e resistenza, prescritti dal contratto e dalle norme per la classe stessa.

Nessun compenso particolare spetta all'Appaltatore qualora le caratteristiche di qualità contrattualmente prescritte siano superate dai campioni.

A meno di diversa prescrizione delle relative voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, i prezzi unitari dei calcestruzzi sono validi per strutture rette o curve o comunque sagomate, di qualsiasi entità, di qualsiasi altezza e spessore, qualunque dia la loro quota rispetto al terreno e qualunque ne sia la destinazione.

Detti prezzi compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

- le spese per le indagini sui materiali e le composizioni, anche periodiche, a giudizio della Direzione Lavori;
- la pulizia e preparazione delle superfici di fondazione;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- il trasporto e posa in opera del calcestruzzo con tutti i mezzi atti ad evitare la segregazione e/o qualunque inizio della presa;
- la vibrazione in opera dei getti;
- l'umidificazione dei getti finiti o l'uso di mastice protettivo;
- la pulizia finale del getto, il taglio delle legature sporgenti e la stuccatura dei relativi incavi;
- la protezione del getto finito dal passaggio dei mezzi;
- la pulizia con aria ed acqua in pressione delle riprese, ovvero la loro scalpellatura;
- ogni e qualsiasi spesa per impalcature e ponti di servizio, di qualsiasi importanza;
- tutti i provvedimenti necessari o prescritti dalla Direzione Lavori per i getti in clima freddo od in clima caldo;
- la fornitura di fori, incastrature e vani di alloggiamento per l'appoggio o l'ancoraggio di altre strutture o meccanismi di qualsiasi genere o tipo;
- le prove di carico compresa la fornitura dei sovraccarichi, gli strumenti di prova, le incastellature, la manodopera di assistenza e quant'altro occorra per un regolare svolgimento della prova;
- il ripristino del calcestruzzo asportato dalle superfici di ripresa dei getti;
- la malta per le riprese di getto;
- le soggezioni dovute al getto in presenza delle armature dello scavo o durante il loro parallelo ripiegamento;
- l'allontanamento delle acque qualunque sia la qualità e qualunque le soggezioni dovute alla loro presenza;
- il prelievo in opera dei provini, la loro confezione e le spese per la relativa prova, compresi trasporti spedizioni, ecc.;
- la presenza nei getti di armature metalliche, centine, grigliati, reti, profilati metallici o in plastica, lamierini, ancoraggi e tubazioni;
- la protezione delle opere dagli effetti nocivi del dilavamento, del gelo, delle intemperie e della troppo rapida essiccazione;
- l'esecuzione di getti anche a campioni, ed in alternativa con fasi di scavo.

I prezzi dei calcestruzzi compensano le soggezioni dovute alla presenza dei ferri d'armatura fino a qualunque quantitativo. Non viene considerata come armatura di ferro la presenza di profilati

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

metallici, centine, tubazioni, ancoraggi collegato a gabbie e simili, né si può tener conto di tale apporto ai fini della classificazione dei calcestruzzi armati.

I calcestruzzi vengono valutati sul vivo delle superfici, escludendo cioè gli intonaci, e pagati per il loro effettivo volume geometrico nel limite delle sagome prescritte, rimanendo a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori volumi, comunque originati, e quindi anche se derivati da irregolarità delle fondazioni o delle sottostanti strutture.

Qualora la Direzione Lavori accettasse conglomerati cementizi le cui resistenze caratteristiche fossero risultate inferiori alle minime prescritte, alle quantità deficitarie verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualora poi dai controlli periodici risultasse che sono stati approvvigionati inerti non corrispondenti alle prescrizioni e la Direzione Lavori ritenesse di accettare ugualmente le opere con gli stessi eseguite, a tutte le quantità di conglomerati di qualsiasi tipo eseguite nell'intervallo compreso tra il penultimo e l'ultimo controllo degli inerti verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti dal 15% al 30% a seconda della maggiore o minore corrispondenza, e ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

ART. N. 74 FERRO TONDO

Il ferro tondo per opere in c.a. verrà valutato secondo l'espressione del prezzo di elenco nei seguenti modi:

- a kg di materiale in opera al netto di sovrapposizioni e sfridi;
- compreso nel prezzo del conglomerato cementizio.

ART. N. 75 FONDAZIONE STRADALE

Le seguenti modalità si applicano solamente nel caso di nuove costruzioni o di rifacimento della sede stradale per almeno metà carreggiata.

Nel caso che il rifacimento sia da effettuare nei siti di costruzione della condotta in progetto, dal conteggio verrà sottratto quanto già corrisposto nell'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri per posa di condotte.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La fondazione stradale in misto granulometrico stabilizzato verrà valutata a metro cubo di materiale misurato in opera costipato per lo spessore ordinato dalla D.LL., contenuto nelle sezioni di progetto; nel caso di eccedenze non verrà riconosciuto il materiale di supero.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficiente.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzioni Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrabili, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire a sue complete spese, le parti risultate deficienti.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazione per i conglomerati bituminosi della massicciata dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

- . lo studio preliminare degli impasti;
- . la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- . la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- . il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- . l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;
- . ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

ART. N. 76 PAVIMENTAZIONE STRADALE (BYNDER)

Le seguenti modalità si applicano solamente nel caso di nuove costruzioni o di rifacimento della sede stradale per almeno metà carreggiata.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Nel caso che il rifacimento sia da effettuare nei siti di costruzione della condotta in progetto, dal conteggio verrà sottratto quanto già corrisposto nell'articolo dei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri per posa di condotte.

La pavimentazione stradale in misto granulometrico bitumato verrà valutata a metro cubo di materiale in opera costipato per lo spessore ordinato dalla D.LL., contenuto nelle sezioni di progetto; nel caso di eccedenze non verrà riconosciuto il materiale di supero.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficiente.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrabili, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire a sue complete spese, le parti risultate deficienti.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazione per i conglomerati bituminosi della massicciata dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

- . lo studio preliminare degli impasti;
- . la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- . la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- . il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- . l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;
- . ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinquepercento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

ART. N. 77 TAPPETO DI USURA

Il tappeto di usura in conglomerato bituminoso verrà valutato a metro quadro di manto eseguito purché compreso nei limiti fissati dalla D.LL.; nel caso di eccedenze non verrà riconosciuto il materiale di supero.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficiente.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrabili, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire a sue complete spese, le parti risultate deficienti.

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazione per i conglomerati bituminosi della massicciata dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

- . lo studio preliminare degli impasti;
- . la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- . la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- . il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

. l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;

. ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinquepercento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

ART. N. 78 SOTTOFONDAZIONE

Il materiale arido impiegato per sottofondo, rinfilanco e riempimenti verrà valutato a metro cubo di materiale compattato in opera secondo le misure fissate dalla D.LL. in base alle modalità esecutive.

ART. N. 79 RICERCA DI SOTTOSERVIZI

Le ricerche dei sottoservizi, si intendono compensate con il prezzo relativo allo scavo e reinterro.

In detto compenso sono compresi tutti i materiali necessari per il ripristino delle aree manomesse secondo quanto prescritto dalla voce di elenco.

ART. N. 80 CARPENTERIA METALLICA

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

Qualora invece non vi sia la possibilità di provvedere tempestivamente alla pesatura diretta, i pesi dei lavori in metallo saranno valutati in base alle tabelle UNI per i profilati o pezzi normalizzati od in base al peso teorico ricavato dal calcolo del volume geometrico per il peso specifico di 7.850 Kg/m³, per i lavori con parti o forme non normalizzate.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Qualora invece non sia possibile ricavarne teoricamente il peso reale la Direzione Lavori può pretendere in ogni momento la pesatura in pesa pubblica a completo carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera, è compreso ogni e qualunque compenso per fornire speciali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- . sia l'esecuzione dei raccordi fra i vari manufatti in metallo all'atto della posa in opera, sia l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle sigillature con relativa fornitura della malta di cemento opportunamente additivata;
- . la coloritura con minio o con zincante a freddo e successivo ciclo verniciante speciale secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza;
- . la zincatura a caldo nei casi in cui questa sia prevista o ordinata dalla Direzione Lavori.

ART. N. 81 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

81.1 NORME GENERALI DI ESECUZIONE

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione dei Lavori, la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possono essere effettuate per strutture complete o per campioni, dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione dei Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto.

Sono da demolire, sia in quelle che rimangono in posto. Sono da addebitare all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verifichino per negligenza od incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva, possono essere demoliti unitamente alle strutture.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Prima di dare inizio alle rimozione e alle demolizioni, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle variate condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla D.LL. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

81.2 NORME GENERALI DI VALUTAZIONE

Le demolizioni vengono valutate, secondo le corrispondenti voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, in base agli elementi geometrici, rilevati in contraddittorio, delle opere o strutture effettivamente asportate, nei limiti delle dimensioni e delle sagome prescritte dalla D.LL.

Quand'anche tollerate dalla Direzione dei Lavori, le demolizioni oltre i limiti prescritti non vengono riconosciute ai fini contabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica le relative macerie e di ricostruire quanto indebitamente demolito, il tutto a sua cura e spese.

Le rimozioni di elementi accessori o strutturali ordinate dalla D.LL. vengono compensate, a corpo ed a misura, in base ai corrispondenti prezzi dell'Elenco, i quali sono comprensivi degli oneri per la scalcinatura, la pulizia, l'eventuale numerazione dei singoli elementi e per il loro accurato accatastamento in cantiere.

I prezzi contrattuali delle demolizioni sono validi per demolizioni, sia di strutture di fondazione che di strutture in elevazione, si qualunque altezza, per qualsiasi spessore, a campioni, in breccia, su sezioni ristrette od obbligate per formazione di cavi, incavi ed aperture di qualsiasi ampiezza, estensione e profondità.

I prezzi contrattuali delle rimozioni e delle demolizioni compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, anche i seguenti oneri particolari:

- le impalcature ed i ponteggi di qualsiasi altezza ed importanza;
- le puntellature, sbadacchiature e rinforzi, tanto delle parti da demolire quanto di quelle adiacenti che rimangono in posto;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

- gli sbarramento e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori;
- le operazioni di rimozioni e demolizione prontamente dette, con le difficoltà derivanti dalla presenza di armature e profilati metallici, ancoraggi, tubazioni, travature anche se infisse o incorporate nelle strutture;
- la suddivisione dei blocchi provenienti dalle demolizioni, compreso il taglio delle armature metalliche e degli elementi eterogenei;
- l'aspersione con acqua delle strutture in demolizione;
- il carico, il trasporto interno al cantiere, o alla discarica a qualsiasi distanza, e lo scarico dei materiali di risulta;
- il carico, a selezione, il trasporto interno al cantiere e la sistemazione dei materiali a riporto o riempimento;
- la formazione di eventuali depositi provvisori dei materiali di risulta.

ART. N. 82 DISCIPLINARE TECNICO PER IL RIVESTIMENTO DI TUBI A GRAVITÀ (MAX. 0,5 BAR) CON TECNICHE TRENCHLESS CIPP (CURED IN PLACE PIPE)

82.1 PREMESSA

Il gruppo di tecniche di risanamento NO-DIG raccolti sotto la denominazione C.I.P.P. - *Cured In Place Pipe* (tubo polimerizzato in loco), rappresentano una metodica di rinnovamento e/o risanamento non distruttivo.

Consiste nell'inserimento all'interno di condotte esistenti con funzionamento a gravità, di un tubo flessibile polimerizzato in loco che prende la forma del tubo ospite e ne ripristina la funzionalità eventualmente migliorandone alcuni parametri.

La tecnologia oggetto della presente specifica utilizza come materiale di base un tubo flessibile eventualmente rivestito con una membrana plastica e costituito da un substrato e/o materiale di rinforzo che viene impregnato con una resina termoindurente e polimerizzato ad acqua, aria-vapore e raggi uv.

Lo stesso viene inserito, tramite pressione d'acqua o aria (processo di inversione), oppure trainato con l'ausilio di un argano.

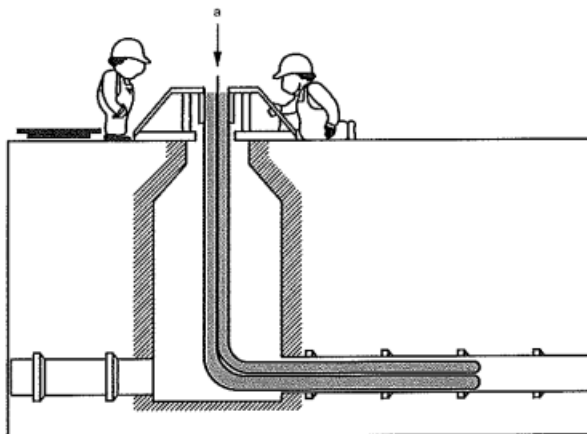


Figura 2 - INVERSIONE A BATTENTE D'ACQUA

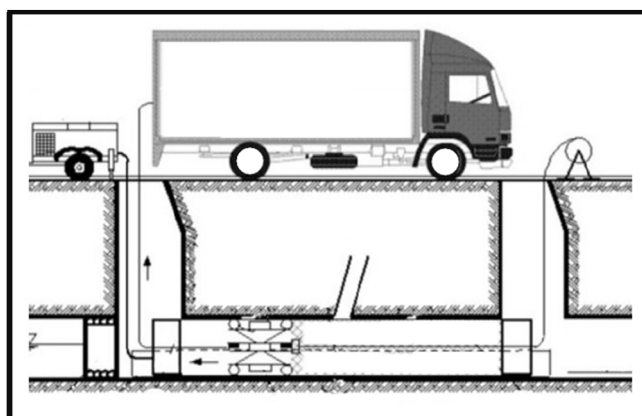


Figura 3 - INVERSIONE A TAMBURO AD ARIA

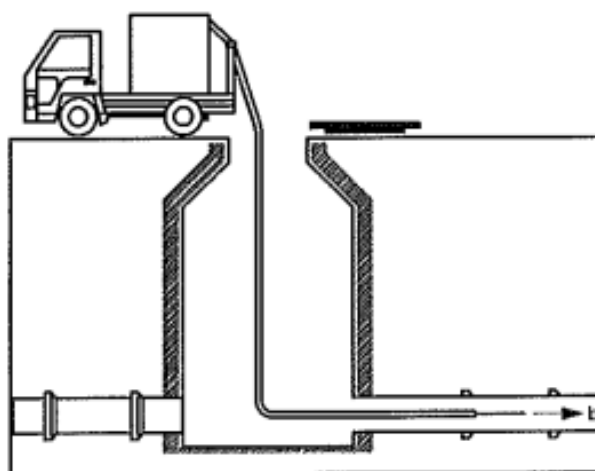


Figura 4 - INSERIMENTO A TRAINO

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Possono anche essere utilizzate pellicole plastiche aggiuntive a titolo di ausilio/protezione per l'installazione. Il tubo flessibile inserito viene successivamente polimerizzato e comunemente chiamato liner o calza (figura 4). L'indurimento è il processo di polimerizzazione della resina che può essere innescato mediante calore o foto-attivazione. Il risultato è costituito dal completo rinnovamento della condotta esistente, con migliorie dal punto di vista idraulico e statico. Sono da considerarsi attività propedeutiche e necessarie le attività di video-ispezione (ed eventuale pulizia se necessaria) della condotta da rinnovare (vedasi manuale ASPI linee guida nazionali per la video ispezione e codifica condizioni reti fognarie).

- 1 Membrana interna o temporanea
- 2 Composito (resina nel materiale di trasporto/rinforzo)
- 3 Membrana esterna
- 4 Tubazione esistente

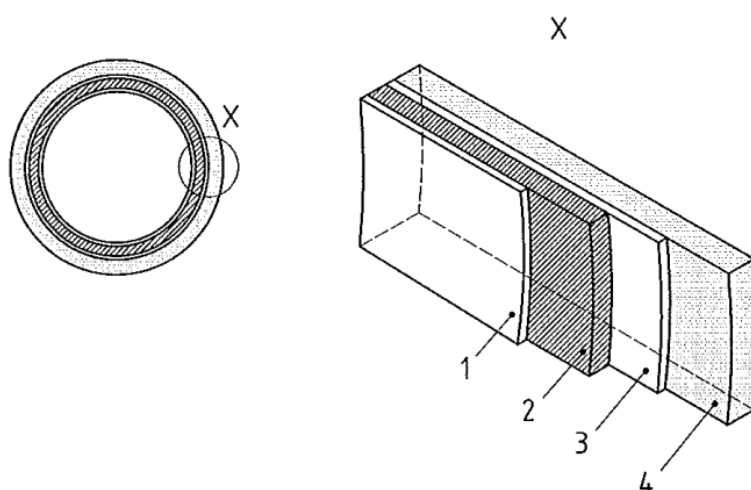


Figura 5 – TIPICA COSTRUZIONE DELLA PARETE DEL LINER

82.2 CAMPI DI IMPIEGO

Il presente capitolato ha validità per le seguenti tipologie di infrastrutture:

- Fognatura Civile (nere, miste e bianche);
- Fognature Industriali;
- Condotte e canalizzazioni con funzionamento a gravità.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

La tecnologia del C.I.P.P. può essere applicata a condotte esistenti di qualsiasi materiale e forma con sezioni variabili da circa 80 mm a 2.000 mm e per lunghezze per singolo inserimento mediamente variabili da circa 10 m a 250 m (salvo casi particolari).

Il processo di lining può essere impiegato in condotte di qualsiasi profilo quali ad esempio sezioni circolari, ovoidali, policentriche, rettangolari etc. Indipendentemente dal materiale costituente la condotta da risanare, le tecniche di seguito analizzate, sono idonee ad essere applicate sia nei sistemi convoglianti fluidi a gravità o in regime di leggera pressione (massima pressione di collaudo 0,5 bar secondo UNI EN 1610).

82.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

82.3.1 Premessa

Il liner, ovvero il componente principale che andrà a costituire la nuova “condotta nella condotta” oggetto di rinnovamento, dovrà essere schematicamente costituito da materiali conformi alla tabella 1. Il tipo e l’origine dei vari materiali utilizzati per comporre il liner dovranno essere esplicitamente dichiarati dal produttore o dal posatore dello stesso. (vedi norma UNI EN ISO 11296-4 pag. 8).

- | |
|---|
| a) Dove si utilizza una combinazione di fibre, le proporzioni in massa di ciascun tipo di fibra devono essere dichiarate entro il 5%.
b) Poiché non ci sono requisiti per le membrane, non ci sono neppure restrizioni alla scelta dei materiali utilizzati per le membrane. |
|---|

Componente del tubo per inserimento interno (lining)	Materiali
Sistema di resina: - tipo di resina - tipo di riempitivo - sistema di polimerizzazione	UP, VE o EP Nessuno, inorganico oppure organico Iniziato dal calore, iniziato dalla luce o polimerizzazione ambiente
Materiale di trasporto/rinforzo	Fibre polimeriche: PA, PAN, PEN, PET o PP Fibre di vetro conformi al punto 4.2.2 della ISO 25780:- Fibre di carbonio di designazione dichiarata conformi alla ISO 13002 Combinazioni delle fibre precedenti ^{a)}
Membrane (interna, esterna o temporanea)	Senza restrizioni ^{b)}

Tabella 1: Classificazione dei componenti del tubo per inserimento interno (lining) in base al loro materiale.

L'impiego di liner polimerizzati in loco può prevedere l'utilizzo di una membrana protettiva (ad es. preliner o pellicola esterna prevista dal sistema) tra il tubo impregnato di resina e la vecchia tubazione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

82.3.2 Sistemi di resine

Per l'impregnazione dei liner saranno prevalentemente impiegate le resine poliestere insature (UP), le resine epossidiche (EP) o le resine vinilestere (VE). In caso di composizione particolare delle acque reflue civili ed industriali, fluenti all'interno delle condotte da risanare, o in caso di temperature dei fluidi convogliati particolarmente dissimili da quelle ambiente, potranno essere impiegate resine e componenti del tubolare particolari, appositamente studiati anche mediante test di idoneità.

Per effettuare la scelta tra i diversi sistemi di resine, vanno tenute in considerazione le esposizioni termiche, meccaniche e chimiche che il prodotto finale deve affrontare (per le resine Poliestere e Vinilestere è possibile far riferimento alla norma UNI EN ISO 13121-1 tab.2).

82.3.3 Materiale costituente la parte strutturante del liner (laminato)

Il materiale costituente la parte strutturante del liner (punto 2 in figura 4) è generalmente costituita dai materiali illustrati in tabella 1 (Materiale di trasporto/rinforzo).

Per l'utilizzo di fibre di vetro come parte strutturante del liner è ammesso solo vetro tessile resistente alla corrosione (E-glass) e conforme alla EN ISO 2078, il quale soddisfa le prescrizioni della EN 14020 Parti 1-3.

Le zone di giunzione o sovrapposizione del liner non dovranno comportare modificazioni sostanziali o decadimento delle proprietà fisico-meccaniche dello stesso.

82.3.4 Membrane interne ed esterne

Lo strato del liner che costituirà la nuova superficie di scorrimento dovrà presentare caratteristiche di impermeabilità permanente ai fluidi trasportati, alle condizioni d'esercizio dichiarate dal destinatario/proprietario dell'impianto. L'impermeabilità è principalmente affidata alla membrana più interna, costituita da una "spalmatura" del supporto con idoneo polimero (detto coating/membrana interna). Per la misura dello spessore interno di usura, si rimanda al successivo punto 3.4.1. In linea generale, tale spessore può variare dal calcolo dei rapporti peso/superficie compresi tra 200g/m² a 1000g/m².

La membrana interna o esterna potrà essere generalmente composta da:

- PE (polietilene)
- PP (polipropilene),
- PUR (poliuretano),
- PA (poliammide),

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- PVC (cloruro di polivinile)
- o loro combinazione (comunque compatibili con il fluido convogliato).

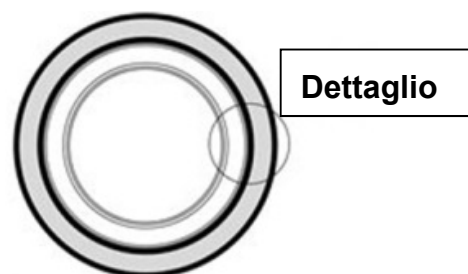
MEMBRANA INTERNA/COATING (SPESSORE DI USURA)

Lo spessore di usura deve garantire un'adeguata resistenza fisica e chimica, per tutto il periodo di vita utile posto a base di progetto. Come riportato nel paragrafo 8.4 quest'ultimo non deve essere conteggiato nelle verifiche statiche. L'eventuale usura nel tempo non deve compromettere l'impermeabilità del prodotto finito.

Lo spessore di usura dovrà essere costituito da:

- un rivestimento sulla parte interna del liner (membrana interna);
- uno strato di resina pura;
- uno strato di resina, legato con vetro, feltro e applicato sul lato interno del liner.

Sarà facoltà del progettista, in presenza di particolari caratteristiche di esercizio della condotta, prevedere materiali e spessori di usura, calcolati, eventualmente maggiorati rispetto al valore di sfregamento determinato con la canalina di Darmstadt (UNI EN 295-3).



	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

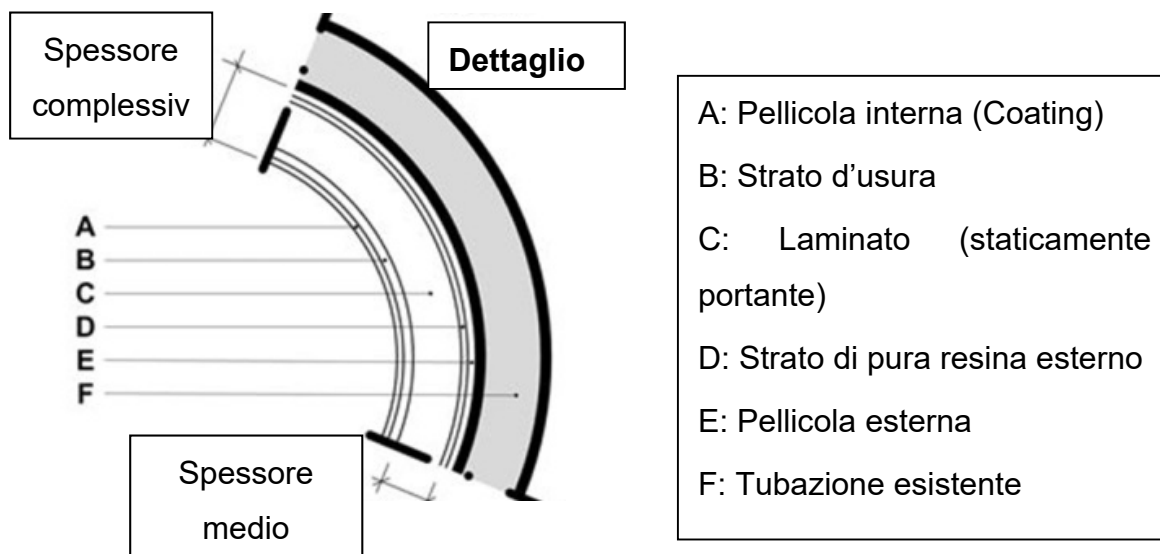


Figura 6 - Esempio di costruzione di una parete del liner in PRFV

82.3.5 Prodotto finito (Liner/calza)

Al termine della posa in opera, il liner consolidato dovrà essere formato da uno spessore in cui i vari componenti risultino coerenti tra loro, costituenti quindi uno strato omogeneo senza inclusioni d'aria e privo di evidenti imperfezioni. È comunque possibile che si possano verificare delle corrugazioni/grinze indipendenti dalla qualità dei materiali e della posa in opera, causati da difetti non riconducibili al processo CIPP o da fattori esterni non dipendenti da esso, come irregolarità della sezione della condotta ospitante, deformazioni della sezione di deflusso dei fluidi, sensibili deviazioni piano altimetriche dei tracciati della condotta da risanare, difformità geometrica dei pozzetti di accesso ecc.

Nei tratti rettilinei di condotta esistente con caratteristiche di perimetro interno costante, l'applicazione del liner non dovrà produrre irregolarità superficiali, additive a quelle del tubo ospite, maggiori del 2% del diametro nominale o, quale che sia il maggiore, superiori a 6 mm.

NOTA 1: *il presente limite potrà essere modificato, ove ritenuto indispensabile dal progettista/DL, al solo fine di rispettare i requisiti di prestazione idraulica del tubo inserito internamente.*

NOTA 2: *una caratteristica dei tubi polimerizzati in loco è che generalmente sono conformi alle caratteristiche della superficie del tubo ospite. Generalmente, nelle curve e nelle irregolarità del tubo ospite, comprese le riduzioni locali del perimetro interno, si verificano una o più piegature.*

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

82.4 REQUISITI DI IDONEITÀ TECNICA

I requisiti di idoneità tecnica che un rinnovamento C.I.P.P. deve avere dal punto di vista meccanico-fisico e chimico, sono riportati nella norma UNI EN ISO 11296-4 prospetto 5 e prospetto 6.

[8.5] Caratteristiche meccaniche

Quando sottoposte a prova in conformità ai metodi indicati nel prospetto 5, le caratteristiche meccaniche dei campioni di tubo prelevati da installazioni effettive o simulate in conformità al punto 8.8, devono essere conformi al presente prospetto.

Nota *Il fattore di scorrimento (creep) a secco al quale si fa riferimento nel prospetto 5 è l'inverso del rapporto di scorrimento (creep) per i tubi di ripristino di materia termoplastica definiti nella ISO 11296-3. Per confrontare le prestazioni di scorrimento (creep) del CIPP con quelle di un tubo di ripristino di materia termoplastica, si può calcolare un rapporto di scorrimento (creep) del CIPP equivalente ad x anni semplicemente come $1/(a_{x, dry})$.*

Prospetto 5 Caratteristiche meccaniche dei tubi

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Caratteristica	Requisito	Parametri di prova		Metodo di prova
		Parametro	Valore	
Rigidità anulare iniziale specifica, S_0	Valore dichiarato, ma non minore del maggiore tra 0,25 kPa o $(0,125/\alpha_{50, dry})$ kPa	Numero di provini Lunghezza del provino per: $d_n \leq 300$ mm $d_n > 300$ mm Temperatura Per il Metodo B: flessione relativa	2 d_n mm $\pm 5\%$ 300 mm $\pm 5\%$ (23 \pm 2) °C (3 \pm 0,5)%	Metodo A oppure ^{a)} Metodo B della ISO 7685
Fattore di scorrimento (creep) a secco ^{b)} , $\alpha_{x, dry}$	Valore dichiarato ma non minore di 0,2	Metodo 1 (prova dell'anello) ^{c)} - numero di provini - lunghezza del provino per: $d_n \leq 300$ mm $d_n > 300$ mm - periodo di prova - tempo al quale i valori devono essere estrapolati - temperatura - umidità relativa	2 d_n mm $\pm 5\%$ 300 mm $\pm 5\%$ 10 000 h 50 anni (23 \pm 2) °C (50 \pm 5)%	ISO 7684
		Metodo 2 (prova di flessione a 3 punti) ^{c)} - numero di provini - orientamento del campione - periodo di prova - tempo al quale i valori devono essere estrapolati - temperatura - umidità relativa	5 Deve essere conforme al punto 8.8 10 000 h 50 anni (cioè $x=50$) (23 \pm 2) °C (50 \pm 5)%	Appendice D
Modulo di flessione a breve termine, E_0	Valore dichiarato ma non minore di 1 500 MPa	Numero di provini Velocità di prova	5 10 mm/min	ISO 178 come modificato dall'appendice B
Sforzo di flessione alla prima rottura, σ_{tb}	Valore dichiarato ma non minore di 25 MPa	Orientamento del campione	Deve essere conforme al punto 8.8	
Deformazione a flessione alla prima rottura, ε_{tb}	Valore dichiarato ma non minore dello 0,75%	Temperatura	(23 \pm 2) °C	
Modulo di flessione a lungo termine in condizioni umide ^{b)} , $E_{x, wet}$	Valore dichiarato, ma non minore di 300 MPa a 50 anni	Numero di provini	5	Appendice C
Sforzo di trazione longitudinale finale, σ_l	Valore dichiarato ma non minore di 15 MPa	Temperatura	(23 \pm 2) °C	Metodo A oppure ^{a)} Metodo B della ISO 8513
Allungamento finale	Valore dichiarato ma non minore dello 0,5 %	Numero di provini Velocità di prova	5 5 mm/min	

- c) In caso di contestazione si applica il Metodo A.
d) E' prevista l'applicazione di uno solo di questi metodi di prova dello scorrimento (creep) (a secco o umido), secondo le preferenze nazionali.
e) Dove risulta difficile acquisire un anello completo per la prova, il Metodo 2 fornisce un'alternativa pratica.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

Prospetto 6 Caratteristiche aggiuntive

Caratteristica	Requisito	Parametri di prova		Metodo di prova
		Caratteristica	Valore	
Resistenza all'attacco chimico in condizione di flessione	Minima deformazione a rottura estrapolata a 50 anni: $\geq 0,45\%$	Composizione del liquido di prova	0,5 mol/l di acido solforico	ISO 10952
		Numero di provini	18	
		Lunghezza del provino per		
		$d_n \leq 300$ mm	d_n mm $\pm 5\%$	
		$d_n > 300$ mm	300 mm $\pm 5\%$	
		Diametro del provino	$150 \leq d_n \leq 400$	
		Temperatura di prova	(23 \pm 2) °C	
		Tempo al quale si deve calcolare il valore estrapolato	50 anni	

NOTA : se il laminato è costituito interamente da fibre PET, l'esperienza di prova indica che non si verificano rotture per corrosione da deformazione.

“I produttori/imprese garantiscono mediante produzione di certificati di laboratorio abilitato i requisiti di cui al prospetto 5.

I produttori di materiali C.I.P.P., siano anche produttori disgiunti di singoli materiali componenti il liner, come resine, feltri, supporti tessili etc, e le ditte esecutrici delle operazioni di relining dovranno essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001.

Entrambi i soggetti, produttore di materiali ed esecutore delle opere di relining, in caso di lavorazioni che prevedano risvolti significativi in campo ambientale, relativamente alla tutela del sito operativo, al tipo di fluido trattato, alla natura dei prodotti impiegati, alla possibilità di particolari impatti ambientali/inquinamento, particolari problematiche di gestione dei rifiuti di processo, dovranno essere in possesso di Certificazione Ambientale in conformità alla norma ISO 14001 rilasciata da ente accreditato.

NOTA 3: si suggerisce di prevedere il possesso della certificazione della OHSAS 18001 da parte dell'esecutore delle opere, nel caso di opere di relining che presentano le seguenti caratteristiche:

- Lavorazioni da svolgersi in spazi confinati;
- Lavorazioni da svolgersi in presenza di fluidi pericolosi (ad es. reflui industriali);
- Lavorazioni da svolgersi in aree di cantiere trafficate o in presenza stabile di interferenze;

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

- *Lavorazioni in presenza di macchine e fluidi di processo con caratteristiche impattanti riguardo la sicurezza del cantiere e delle aree limitrofe;*
- *Lavorazioni in presenza di sistemi di by-pass particolarmente articolati.*

82.5 PREPARAZIONE DELLA CONDOTTA

82.5.1 Premessa

Anche per sistemi no-dig che notoriamente hanno un basso impatto ambientale rispetto a tecniche di tipo tradizionale dovranno comunque essere valutati i possibili impatti su traffico, sulla continuità del servizio, etc. Sulla base di tale valutazione potrà essere necessario procedere preventivamente ad un'azione di informazione all'utenza finalizzata a sensibilizzare popolazione/utenza stessa circa le caratteristiche delle lavorazioni che si andranno ad eseguire (emissioni di odori, sospensione degli scarichi, presenza di vapori e condense).

82.5.2 Gestione delle acque defluenti ed interferenti

La condotta da risanare dovrà essere opportunamente posta fuori servizio, per assicurare la minor interferenza possibile dei fluidi durante le operazioni di relining. Tale operazione preliminare sarà da adottare anche in occasione delle lavorazioni/ispezioni preliminari (UNI EN 13508-2).

NOTA 4: *la presenza di acque infiltranti nella condotta da risanare (come ad esempio acqua di falda, acque meteoriche, perdite idriche in adiacenza, scarichi industriali non interrompibili, etc) dovrà comportare un'accurata valutazione progettuale preventiva al fine di poter eseguire un lavoro a regola d'arte.*

82.5.3 Processi di spurgo

I metodi di pulizia sono molteplici ed andranno adottati di volta in volta a seconda dello stato interno della condotta da risanare. I metodi generalmente giudicati più indicati al fine della pulizia della condotta sono quelli idrodinamici. In caso di adozione di tali metodi, una precauzione necessaria sarà quella di valutare preventivamente i possibili effetti sulla condotta derivanti dall'azione idromeccanica del sistema di pulizia previsto.

NOTA 5: *ogni operazione di pulizia produce un rifiuto, che dovrà essere classificato e smaltito a norma di legge vigente. A tal fine sarà importante identificare preventivamente chi sarà il produttore del rifiuto.*

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

82.5.4 Ostacoli/assenza di ostacoli

Gli ostacoli vanno rimossi prima dell'installazione del liner. Sono classificabili come ostacoli ad esempio la penetrazione di radici, gli allacciamenti laterali sporgenti, i depositi inamovibili, le incrostazioni, l'interferenza ostruttiva di altre condutture, parti con mancanza di tubazione e giunti con forte apertura o scostamento. Per rimuovere tali ostacoli è preferibile utilizzare metodologie di tipo remoto (ad es. frese robotizzate, scovoli meccanici, etc), in caso di inapplicabilità o inefficacia di tali metodologie, potrà essere previsto l'intervento diretto dell'operatore (vedi paragrafo 4) o sezionamento della condotta con scavo a cielo aperto. In ogni caso, i lavori di rimozione degli ostacoli dovranno essere documentati.

Vengono inoltre annoverati come ostacoli o impedimenti alla realizzazione del liner i cambi di sezione e le curve a gomito; questi dovranno essere valutati preventivamente in modo da poter attuare accorgimenti che possano permettere il risanamento, eventualmente anche senza la loro rimozione.

82.5.5 Attività edili funzionali all'installazione del liner

Generalmente i liner sono installati attraverso i pozzetti/camerette di accesso alla condotta. In tale caso, al fine di non danneggiare il liner durante l'installazione, o per motivi di sicurezza degli operatori, può essere opportuno prevedere l'asportazione della soletta del pozzetto di accesso. Sarà compito del progettista valutare le misure preventive idonee caso per caso ed in funzione della metodologia di posa adottata.

82.5.6 Interventi di normalizzazione propedeutici all'installazione del liner

Prima di procedere all'installazione del liner possono essere necessari dei lavori di riparazione preliminare, come ad esempio iniezione e/o spatolatura, fresatura, etc per raggiungere i requisiti minimi di progettazione strutturale ed idraulica.

82.5.7 Censimento degli allacciamenti laterali in linea

Prima di procedere all'installazione del liner, dovranno essere documentati e censiti gli allacciamenti laterali all'interno della condotta a seconda della loro posizione (longitudinale e trasversale) e della sezione, così da garantire la riapertura senza errori. Dopo l'installazione del liner si dovrà eseguire la riapertura degli allacciamenti laterali mediante idonea attrezzatura e con la stessa metodologia utilizzata per il censimento.

82.5.8 Ispezione pre-inserimento

L'operatore che eseguirà il risanamento dovrà effettuare un'ispezione pre-inserimento finalizzata a verificare lo stato di fatto della condotta immediatamente prima di applicare il liner. La registrazione di tale ispezione dovrà essere conservata tra la documentazione tecnica a corredo dell'intervento.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

82.6 INSTALLAZIONE DEL LINER

82.6.1 Premessa

Per l'installazione dei liner si può distinguere tra processo di inversione e processo di inserimento; la polimerizzazione della resina può avvenire per termoidurimento o fotocatalisi (è possibile una combinazione dei due processi).

82.6.2 Processo di installazione

Le principali tecniche di installazione sotto rappresentate hanno la stessa equivalenza tecnica, la scelta iniziale deve essere valutata dal progettista-committente in funzione del cantiere.

PROCESSO DI INVERSIONE (ARIA/ACQUA)

Con inversione si intende l'applicazione del liner risvoltandolo e posandolo tramite acqua e/o aria. I due fluidi sono utilizzati con uguale principio per la spinta, avanzamento controllato e quindi la posa. La pressione interna dovrà essere quindi prestabilita dall'impresa indicando il valore massimo di inserimento e modulata in maniera da risultare sufficiente a determinare l'avanzamento del liner fino a fine tratta da risanare, contrastando nel contempo la contropressione della falda acquifera infiltrante eventualmente presente, e che faccia aderire in modo adeguato il liner alla condotta esistente.

PROCESSO DI INSERIMENTO (TRAINO)

Con il processo di inserimento/traino il liner viene posto su una pellicola di scorrimento (tale pellicola può essere già incorporata nel liner) e inserito all'interno della condotta da risanare tramite un argano. Come fluido di pressurizzazione viene utilizzata l'aria. La pressione interna dovrà essere quindi prestabilita dall'impresa indicando il valore massimo di inserimento e modulata in maniera da risultare sufficiente a determinare la messa in forma, contrastando nel contempo la contropressione della falda acquifera infiltrante eventualmente presente. Non vanno superate le forze massime di tiro ammesse per l'inserimento.

COMBINAZIONE TRA PROCESSO DI INVERSIONE E DI INSERIMENTO

La combinazione tra inversione e inserimento/traino prevede l'inserimento di un tubolare flessibile impregnato nella condotta e l'inversione di un secondo tubolare flessibile impregnato all'interno del primo. I due tubolari flessibili installati vengono induriti contemporaneamente. Dopo l'indurimento si forma un liner con uno spessore dato dalla somma dei due compositi. Tra i singoli liner non deve trovarsi alcuno strato divisorio (pellicola / coating).

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Per i rispettivi processi di installazione valgono le prescrizioni sopracitate.

NOTA 6: *durante le installazioni sopracitate è necessario assicurarsi che la resina non venga modificata/asportata dai residui presenti nella condotta o dalla presenza di falda acquifera, a tal fine è possibile utilizzare pellicole/rivestimenti esterni sul liner e/o liner protettivi (preliner).*

Nel caso di installazione senza pellicole/rivestimenti dovrà essere verificato l'eventuale impatto ambientale e la resistenza all'idrolisi della resina.

82.6.3 Processo di indurimento

Le principali tecniche di indurimento sotto rappresentate hanno la stessa equivalenza tecnica, la scelta iniziale deve essere valutata dal progettista-committente in funzione del cantiere.

INDURIMENTO A CALDO (TERMO-CATALISI)

L'indurimento a caldo può essere eseguito tipicamente tramite acqua calda o vapore. L'andamento della pressione di posa e quello della temperatura sarà prestabilita dall'impresa indicando la curva di riscaldamento e dovranno essere costantemente documentati durante l'intera fase di indurimento. Per l'indurimento ad acqua calda è necessario documentare le temperature di mandata e di ritorno, nonché l'altezza della colonna d'acqua. Su tutti i pozzetti intermedi e sul pozzetto finale vengono registrati i valori delle temperature tra liner e vecchio tubo utilizzando idonei strumenti di misurazione. Per l'indurimento a vapore è necessario documentare le rilevazioni termiche che vengono rilevate sul pozzetto iniziale e finale, come anche sui pozzetti intermedi, tra liner e vecchio tubo, utilizzando idonei strumenti di misurazione. Vengono inoltre registrate e documentate la pressione interna del liner e le temperature di ingresso e di uscita del vapore. Durante l'indurimento a vapore si forma condensa d'acqua che va estratta dal liner.

NOTA 7: *la gestione dei fluidi di processo, deve essere opportunamente trattata nel manuale di sistema o manuale aziendale nel rispetto delle normative vigenti.*

INDURIMENTO A TEMPERATURA AMBIENTE (AMBIENT CURING)

Tipicamente usato per piccoli diametri e lunghezze, l'indurimento a temperatura ambiente si intende un processo che non prevede l'utilizzo di un fluido o fonte esterna di attivazione, ma nel quale l'indurimento è determinato dalla particolare formulazione chimica della resina. Nel caso di

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	Rev.	data
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

applicazione dell'ambient curing, occorre tenere presente che l'indurimento ai fini strutturali del liner può non essere raggiunto al termine dell'applicazione (superamento del picco esotermico), ma richiedere tempi anche sensibilmente più estesi. La messa in esercizio della condotta risanata dovrà tenere debito conto di tale caratteristica.

Indurimento mediante raggi UV (Fotocatalisi)

Nel caso di un indurimento ai raggi UV è necessario assicurare il monitoraggio e documentazione costante delle funzioni delle lampade e la pressione di gonfiaggio. La tecnica di illuminazione impiegata deve essere appropriata al rispettivo tipo di liner. Vanno rispettati le velocità di avanzamento e il posizionamento delle lampade UV indicati dal produttore del liner. La temperatura del liner deve essere misurata sulla sua superficie interna, in modo da adattare la velocità di avanzamento. L'andamento della pressione di gonfiaggio, della velocità di avanzamento e della temperatura devono essere costantemente documentati durante l'intera fase di indurimento e devono rispettare le prescrizioni contenute nel manuale del sistema.

Prima di procedere a ogni indurimento, è importante che le lampade UV siano state controllate e pulite conformemente a quanto indicato dal costruttore (ad es. eliminare impronte digitali, polvere ecc.). L'ineccepibilità generale della lampada e la sua pulizia superficiale sono aspetti fondamentali per il suo funzionamento e, di conseguenza, per l'esecuzione corretta dell'indurimento del liner.

Per ogni lampada devono essere documentati e conservati in cantiere i seguenti risultati delle prove:

- numero di serie,
- primo utilizzo della lampada,
- ore di esercizio (processi di indurimento),
- data del controllo,
- valore misurato dell'intensità luminosa e risultato della prova,
- identificazione della lampada di riferimento.

Nel caso di malfunzionamento di una o più lampade UV durante la fase di catalisi è necessario adattare la velocità di avanzamento secondo il manuale di sistema.

Tutti i parametri dovranno essere prestabiliti dall'impresa prima dell'installazione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

INDURIMENTO COMBINATO (FOTO-TERMOCATALISI)

Nel caso in cui gli spessori necessari (derivanti dal calcolo statico) siano particolarmente elevati per il sistema della fotocatalisi, si ammette l'utilizzo dell'indurimento combinato. Caratteristica di tale indurimento è l'aggiunta di iniziatori attivati dal calore (perossidi), oltre che di iniziatori UV, nel processo produttivo dell'impregnazione dei tubolari. Il calore esotermico che si crea con l'indurimento ai raggi UV, stimola gli iniziatori d'indurimento al calore. Per l'indurimento combinato è necessario misurare la temperatura tra vecchio tubo e liner rispettivamente sul pozzetto centrale, intermedio e finale. La velocità di avanzamento delle lampade UV, l'andamento della pressione di posa e della temperatura devono essere prestabiliti dall'impresa, costantemente documentati durante l'intera fase di indurimento e devono rispettare le prescrizioni contenute nel manuale del sistema.

82.6.4 Documentazione a disposizione del committente/D.L.

I parametri descritti per i singoli processi d'installazione e indurimento, devono essere costantemente documentanti e messi a disposizione del committente / D.L.; inoltre, sarà messo a disposizione il manuale del sistema o manuale aziendale.

82.6.5 Lavori successivi all'installazione del liner

Le principali attività da svolgere a seguito dell'indurimento del liner sono le seguenti.

PROVA DI TENUTA

La prova di tenuta consiste nel testare la condotta secondo UNI EN 1610; si evidenzia la necessità di testare la tenuta prima di aprire le connessioni laterali del liner.

APERTURA DELLE CONNESSIONI LATERALI

Le connessioni laterali vengono riaperte con frese robotizzate oppure manualmente nelle sezioni delle condotte in conformità con le norme di sicurezza.

COLLEGAMENTO DELLE CONNESSIONI LATERALI AL LINER

Il collegamento delle connessioni laterali al liner va attentamente pianificata in fase progettuale verificandone la fattibilità, a seguito della presa d'atto dello stato delle singole connessioni prima dell'intervento di risanamento. Questo sarà in funzione del fatto che le tipologie e materiali possono

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

essere estremamente eterogenee e che, di conseguenza, non tutti le connessioni possono essere realizzabili con metodologie senza scavo.

Qualora la condizione della connessione laterale sia giudicata compatibile con l'intervento di ripristino non distruttivo, le metodologie più utilizzate alle quali è possibile far ricorso sono le seguenti:

- Intervento manuale dall'interno con operatore (qualora le condizioni di sicurezza/valutazione dei rischi lo consentano);
- Intervento robotizzato con profilati a cappello (secondo UNI EN ISO 11296-4);
- Intervento robotizzato di spatolatura con resine specifiche;
- Intervento robotizzato tramite processo di iniezione di resine o malte specifiche,

L'esecuzione del collegamento deve essere a tenuta e resistente nel tempo.

COLLEGAMENTO AI POZZETTI E/O VASCHE

La riconnessione del liner ai pozzetti di ispezioni (o vasche) va attentamente pianificata in fase progettuale verificandone la fattibilità, a seguito della presa d'atto dello stato dei singoli pozzetti prima dell'intervento di risanamento. Questo sarà in funzione del fatto che le condizioni interne e i materiali possono essere estremamente eterogenei e che, di conseguenza, non sempre è sufficiente la sola sigillatura del terminale del liner al vecchio tubo e/o al pozzetto.

Qualora le condizioni dei pozzetti lo consentano, le metodologie più utilizzate alle quali è possibile far ricorso sono le seguenti:

- Installazione di un nastro water stop tra liner e vecchio tubo;
- Installazione di un manufatto laminato in PRFV (in sito);
- Applicazione / spatolatura / iniezione di sistemi di resine reattive;
- Applicazione di malte modificate espansive;
- Applicazione di guarnizioni anulari.

Collegamento e impermeabilizzazione devono essere in grado di far fronte alla massima pressione prevista per la falda acquifera.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

82.7 ACCETTAZIONE DEL PRODOTTO

82.7.1 Premessa

Su richiesta della direzione dei lavori l'appaltatore dovrà produrre idonea documentazione (schede tecniche, certificati di prova, etc) attestante quanto riportato nei capitoli 3 e 4.

82.7.2 Prove in loco

Una volta installato, il liner deve essere sottoposto a ispezione visiva secondo norma UNI EN ISO 11296-1. Dal liner indurito deve essere prelevato un provino di materiale.

82.7.3 Prelievo e grandezza del campione

Il campione di materiale viene prelevato a scelta dal pozzetto o dal tronco sanato. Nel caso di un prelievo dal pozzetto, è necessario prendere misure atte a mantenere la forma del liner e le caratteristiche di progetto. Per i profili ovoidali, il provino viene prelevato sotto al piedritto, nella zona in cui la curvatura è minore ove fattibile. Per le dimensioni del campione da prelevare si rimanda alla norma UNI EN ISO 11296-4.

La lunghezza del campione da sottoporre a prova deve avere una luce nominale, L , minore di $16 e_m$ (si rimanda alla norma UNI EN ISO 11296-4 punto B.4.2) che deve essere tagliato ad una lunghezza non minore di $L \pm 4e_m$. Dal campione prelevato da consegnare al laboratorio accreditato, saranno ricavati dal laboratorio stesso almeno 5 provini da testare.

Spessore medio del Composito e_m	Larghezza b
$e_m \leq 15$	$15,0 \pm 1$
$15 < e_m \leq 25$	$25,0 \pm 1$
$25 < e_m \leq 35$	$35,0 \pm 1$
$e_m > 35$	$50,0 \pm 1$

Tabella 3 - Valori della larghezza del provino longitudinale, b , in relazione allo spessore medio di parete e_m (dimensioni in millimetri).

82.7.4 Determinazione dello spessore del liner installato (laminato)

Lo spessore totale, h , deve essere inizialmente determinato mediante la misurazione del provino in sei punti entro il terzo centrale della sua luce (vedere figura B.3), in conformità alla ISO 3126, utilizzando un dispositivo di misurazione con accuratezza entro $\pm 0,01$ mm.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

Lo spessore del composito è quindi determinato sottraendo da ciascuna misurazione dello spessore totale, gli spessori noti o misurati separatamente di ogni membrana interna e/o esterna e/o di tratti di resina pura in eccesso.

Ogni resina pura in eccesso sul retro del provino (corrispondente all'esterno del tubo di ripristino, specialmente se forma uno strato di spessore irregolare, può essere parzialmente o interamente molata prima della prova, a condizione che non siano così rimosse le fibre del materiale di trasporto e/o di rinforzo.

Se ogni singola misurazione dello spessore del composito devia di oltre il 10% dallo spessore medio del composito, e_m , il provino deve essere scartato e un nuovo provino scelto a caso.

Se il valore medio dello spessore del composito, e_m , di qualsiasi provino individuale si scosta di oltre il 10% dalla media, e_m , delle medie per una serie di provini, quel provino deve essere analogamente sostituito da un altro provino scelto a caso.

La larghezza del provino deve essere misurata nelle posizioni delle tre coppie di punti utilizzate per la misurazione dello spessore (vedere figura B.3).

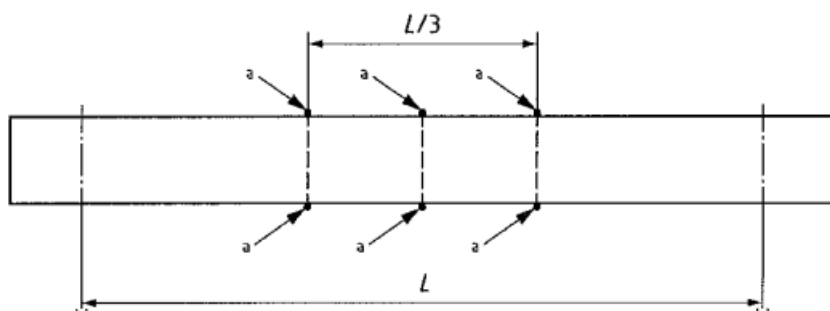


Figura B.3

82.7.5 Documento di trasporto del campione

Nel documento di trasporto del campione dovranno essere indicati tutti i dati necessari relativi al materiale e al cantiere. Il direttore dei lavori in contraddittorio con la ditta esecutrice sceglierà il campione da testare, inoltre sarà tenuto a controllare la completezza e la correttezza dei dati riportati

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

nel documento di trasporto e dell'identificazione del campione. I campioni saranno controfirmati dal responsabile di cantiere dell'impresa esecutrice.

82.7.6 Prove sul campione

PREMESSA

Le prove devono essere effettuate in un laboratorio accreditato da ACCREDIA o da analogo ente europeo per il quale valgono accordi internazionali di mutuo riconoscimento, cioè appartenenti alla rete EA - European Co-operation for Accreditation.

Le prove sui materiale devono essere eseguite conformemente ai criteri descritti nella UNI EN ISO 11296-4. Eventuali scostamenti dalle direttive devono essere descritti in modo esplicito.

Tutte le prove da eseguire sul materiale sono tese ad accertare che la qualità consegnata corrisponde effettivamente alla qualità commissionata. Le tolleranze ammesse per i risultati sono indicate nella UNI EN ISO 11296-4.

82.7.7 Prova di flessione a 3 punti

NORMATIVE DI RIFERIMENTO IN VIGORE

UNI EN ISO 178: Materie plastiche - Determinazione delle proprietà flessionali

UNI EN ISO 11296-4: Sistemi di tubazioni in materia plastica per il risanamento di reti interrate non in pressione di fognature e di scarichi (tubazioni a gravità) – Parte 4: Ripristino con tubi polimerizzati in loco, allegato B (normativo) - Modifiche della ISO 178 per le prove di flessione.

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche	<i>Rev.</i>	<i>data</i>
		00	Novembre 2020
		01	Febbraio 2021

82.8 ELENCO NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI EN ISO 11295:	Classificazione ed informazioni relative alla progettazione dei sistemi di tubazioni di materie plastiche utilizzati per il ripristino.
UNI EN ISO 11296-1:	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi – Parte 1: Generalità.
UNI EN ISO 11296-4:	Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi - Parte 4: Inserimento interno (lining) di tubi polimerizzati in loco.
ATV-M 127-2:	Static calculation for the rehabilitation of drains and sewers using lining and assembly.
DWA-M 143-2:	Static calculation for the rehabilitation of drains and sewers using lining and assembly.
ASTM F1216-09:	Rehabilitation of existing pipelines and conduits by the inversion and curing of a resin-impregnated tube.
ISO 7685:	Plastics piping systems -- Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes -- Determination of initial specific ring stiffness
ISO 7684:	Plastics piping systems -- Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes -- Determination of the creep factor under dry conditions
UNI EN 295-3:	Sistemi di tubazioni di gres per impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue - Parte 3: Metodi di prova

	INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL SISTEMA DI RACCOLTA DEI REFLUI NEL BACINO DEL LAGO DI GARDA - SPONDA VERONESE PROGETTO ESECUTIVO Capitolato Speciale d'Appalto – Specifiche Tecniche		Rev.	data
			00	Novembre 2020
			01	Febbraio 2021

ISO 178:	Materie plastiche - Determinazione delle proprietà flessionali
ISO 8513:	Plastics piping systems -- Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes -- Test methods for the determination of the initial longitudinal tensile strength
ISO 10952:	Plastics piping systems -- Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings -- Determination of the resistance to chemical attack for the inside of a section in a deflected condition
UNI EN 13598-2:	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi e fognature interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte 2: Specifiche per i pozzetti di ispezione accessibili al personale e per le camere di ispezione, per installazioni interrate in aree di traffico ed in profondità.