



## REGIONE DEL VENETO

*Segreteria regionale all'ambiente e territorio*

*Direzione Progetto Venezia*



**COMMISSARIO DELEGATO  
PER L'EMERGENZA SOCIO ECONOMICO  
AMBIENTALE RELATIVA AI CANALI  
PORTUALI DI GRANDE NAVIGAZIONE  
DELLA LAGUNA DI VENEZIA**

*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri  
n°3383 del 3/12/2004*

# PROGETTO INTEGRATO FUSINA

**ACCORDO DI PROGRAMMA  
PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI  
GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE,  
PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI  
VENEZIA - MALCONTENTA - MARGHERA**

**- PROGETTO DEFINITIVO -  
PARCHI URBANI (WBS PU)**

PROGETTAZIONE A CURA DI :



**S.I.F.A. s.c.p.a.**  
Società concessionaria del  
Progetto Integrato Fusina



**RESPONSABILE DELLA  
PROGETTAZIONE  
Ing. GUIDO ZANOVELLO**


**TITOLO** DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI  
ELEMENTI TECNICI

ELAB. N°

**E**


**CODICE ELABORATO** M · 0 0 5 2 · P D · P U · R L A · 0 0 7 0

REV.N	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	LUGLIO 2009	EMISSIONE	M. FORALOSSO	N. LO TURCO	G. ZANOVELLO

	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
	rev.	data	
	00	Luglio 2009	
			Pag. 1 di 216 totali


## INDICE

<b>1.</b>	<b>QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....</b>	<b>9</b>
1.1.	CONDIZIONI GENERALI .....	9
1.2.	PROVE .....	9
1.2.1.	Studi preliminari di qualificazione .....	9
1.2.2.	Prove di controllo in fase esecutiva.....	10
1.3.	CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI .....	11
1.3.1.	Terre in argine.....	12
1.3.2.	Acqua.....	12
1.3.3.	Leganti idraulici (Calci aeree e pozzolane).....	12
1.3.4.	Ghiaia, ghiaietto, pietrischi, sabbia per opere murarie .....	13
1.3.5.	Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni .....	13
1.3.6.	Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni.....	14
1.3.7.	Cubetti di pietra.....	14
1.3.8.	Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione .....	14
1.3.9.	Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni.....	15
1.3.10.	Ciottoli da impiegare per i selciati .....	15
1.3.11.	Pietra naturale.....	15
1.3.12.	Massi per scogliere, pennelli, opere sommerse .....	15
1.3.12.1.	Qualifica delle cave.....	15
1.3.12.2.	Requisiti di qualità e limiti di accettabilità dei massi naturali .....	16
1.3.12.3.	Prove in corso d'opera .....	18
1.3.13.	Pietre di taglio .....	20
1.3.14.	Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura.....	20
1.3.15.	Sabbia per ripascimento .....	22
1.3.16.	Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio.....	22
1.3.17.	Pietrisco per la formazione di massicciate e gabbionate .....	22
1.3.18.	Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semipenetrazioni e conglomerati bituminosi. ....	23
1.3.19.	Occupazione apertura e sfruttamento delle cave per pietrame .....	24
1.3.20.	Geotessuto .....	24
1.3.21.	Laterizi.....	25
1.3.22.	Materiali ferrosi e metalli vari .....	26
1.3.22.1.	Acciaio fuso in getti .....	26
1.3.22.2.	Ghisa .....	26
1.3.22.3.	Metalli vari.....	26
1.3.22.4.	Lamiera ondulata .....	26
1.3.22.5.	Lamiera zincata.....	27
1.3.22.6.	Rete metallica stirata.....	27
1.3.22.7.	Reti di acciaio elettrosaldato .....	27
1.3.22.8.	Filo di ferro per gabbioni .....	27
1.3.22.9.	Profilati e le lamiere per parapetti, grigliati, tubi e strutture.....	28
1.3.23.	Legname.....	28


	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
	rev.	data	
	00	Luglio 2009	
			Pag. 2 di 216 totali

1.3.24.	Bitumi, emulsioni bituminose.....	29
1.3.24.1.	Bitumi liquidi o flussati .....	29
1.3.25.	Impermeabilizzanti e materiali per trattamenti superficiali .....	30
1.3.25.1.	Mastice d'asfalto naturale .....	30
1.3.25.2.	Mastice bituminoso .....	30
1.3.25.3.	Cemento plastico .....	31
1.3.25.4.	Cartonfeltri bitumati .....	31
1.3.25.5.	Manti impermeabili a base di elastomeri .....	31
1.3.25.6.	Manti impermeabili a base di PVC.....	32
1.3.25.7.	Manti impermeabili a base di gomma sintetica .....	32
1.3.26.	Colori e vernici .....	33
1.3.26.1.	Olio di lino cotto.....	33
1.3.26.2.	Acquaragia .....	33
1.3.26.3.	Biacca .....	33
1.3.26.4.	Bianco di zinco .....	33
1.3.26.5.	Minio .....	33
1.3.26.6.	Latte di calce .....	33
1.3.26.7.	Colori all'acqua, a colla o ad olio.....	34
1.3.26.8.	Vernici .....	34
1.3.26.9.	Smalti .....	34
1.3.26.10.	Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose .....	34
1.3.27.	Interventi agronomici.....	34
1.3.27.1.	Generalità .....	34
1.3.27.2.	Materiali .....	35
1.3.28.	Tubazioni .....	36
1.3.28.1.	Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbovibrocompresso. ....	36
1.3.28.2.	Tubazioni in ghisa per acquedotti.....	39
1.3.28.3.	Tubazioni in ghisa per fognature .....	40
1.3.28.4.	Tubazioni e pezzi speciali in acciaio .....	41
1.3.28.5.	Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inox .....	42
1.3.28.6.	Tubazioni in PVC.....	44
1.3.28.7.	Tubazioni e pezzi speciali in PEAD .....	44
1.3.28.8.	Tubazioni in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV).....	45
1.3.28.9.	Tubazioni in grès ceramico.....	49
1.3.28.10.	Tubazioni in conglomerato polimerico di inerti quarzosi per posa con sistema Pipe Jacking o Microtunneling. ....	49
1.3.29.	Paratoie, saracinesche e valvole.....	57
1.3.29.1.	Saracinesche a cuneo gommato a corpo piatto .....	57
1.3.29.2.	Valvola di ritegno a battente.....	58
1.3.29.3.	Valvola di ritegno a sfera.....	58
1.3.29.4.	Valvole a farfalla motorizzabili .....	59
1.3.29.5.	Paratoie e panconi .....	59


2.	NORME PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI.....	61
2.1.	NORME GENERALI .....	61
2.2.	TRACCIAMENTI .....	61
2.3.	SCAVI DI SBANCAMENTO .....	61
2.4.	RIPORTI E RIPASCIMENTI .....	62

	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 3 di 216 totali	


2.4.1.	Materiali .....	62
2.5.	PIANO DI POSA DEL RILEVATO STRADALE E PREPARAZIONE DELLA FONDAZIONE STRADALE IN TRINCEA .....	63
2.5.1.	Formazione dei piani di posa dei rilevati .....	63
2.5.2.	Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea .....	65
2.6.	RILEVATI .....	65
2.7.	FONDAZIONE E PAVIMENTAZIONE STRADALI .....	68
2.7.1.	Premesse .....	68
2.7.2.	Strato di materiali filtranti .....	68
2.7.3.	Sottofondazione stradale (tout-venant) .....	69
2.7.4.	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale .....	69
2.7.5.	Sovrastruttura in conglomerato bituminoso .....	71
2.7.5.1.	Requisiti generali .....	71
2.7.5.2.	Strato di base .....	71
2.7.5.3.	Strati di collegamento (binder) e di usura (tappeto) .....	73
2.7.5.4.	Sigillatura superficiale dello strato di collegamento o di risagoma .....	77
2.8.	DRENAGGI - AGGOTTAMENTI .....	79
2.8.1.	Drenaggi in ciottolo, mistone e sabbia .....	79
2.8.2.	Aggottamenti .....	79
2.9.	SCAVO A SEZIONE RISTRETTA .....	80
2.10.	ARMATURA A CASSA CHIUSA - BLINDAGGIO DEGLI SCAVI .....	81
2.10.1.	Armatura a cassa chiusa .....	81
2.10.2.	Blindaggio degli scavi .....	81
2.11.	DEMOLIZIONI DI MURATURE .....	81
2.12.	TUBAZIONI .....	82
2.12.1.	Norme generali .....	82
2.12.2.	Prove di tubazioni in opera .....	82
2.12.3.	Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbovibrocompressore .....	83
2.12.3.1.	Collaudi per tubi in calcestruzzo .....	83
2.12.3.2.	Rivestimenti .....	85
2.12.4.	Tubazioni in ghisa .....	87
2.12.4.1.	Prova idraulica per tubazioni in ghisa .....	87
2.12.5.	Tubazioni in acciaio .....	88
2.12.5.1.	Prova idraulica per tubazioni in acciaio .....	90
2.12.6.	Tubazioni in PVC e PEAD .....	91
2.12.6.1.	Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC .....	92
2.12.7.	Tubi in PRFV .....	93
2.12.7.1.	Processo produttivo .....	93
2.12.7.2.	Giunti .....	94
2.12.7.3.	Dimensionamento .....	94
2.12.7.4.	Zavorre .....	94
2.12.7.5.	Tolleranze, pezzi speciali .....	95
2.12.7.6.	Curve .....	95
2.12.7.7.	Flange .....	95
2.12.7.8.	Riduzioni .....	95
2.12.7.9.	Pezzi a T .....	96
2.12.7.10.	Marcatura .....	96
2.12.7.11.	Giunzioni in cantiere .....	96

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 4 di 216 totali	

2.12.8.	<i>Tubazioni in grès ceramico e prove idrauliche</i>	96
2.12.9.	<i>Pozzetti</i>	97
2.12.10.	<i>Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi</i>	97
2.12.10.1.	Imballaggi	97
2.12.10.2.	Trasporto	97
2.12.10.3.	Posa in opera	97
2.12.10.4.	Fondo della trincea	98
2.12.10.5.	Sottoscavo	98
2.12.10.6.	Acque di infiltrazione (eventuali)	98
2.12.10.7.	Larghezza della trincea	98
2.12.10.8.	Procedura di messa in opera	98
2.12.10.9.	Rinfianco e reinterro	99
2.12.11.	<i>Norme di compattazione</i>	99
2.12.11.1.	Controllo qualitativo della compattazione	99
2.12.11.2.	Prescrizioni particolari	99
2.12.11.3.	Prescrizioni ulteriori	99
2.12.12.	<i>Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione</i>	99
2.12.12.1.	Condizioni ambientali ed atmosferiche	99
2.12.12.2.	Tecniche di lavorazione: regole generali	100
2.12.12.3.	Tecniche di preparazione	100
2.12.12.4.	Tecniche di pitturazione	101
2.13.	<b>STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO, ACCIAIO E MURARIE</b>	101
2.13.1.	<i>Generalità</i>	101
2.13.2.	<i>Conglomerati cementizi, semplici, armati e precompressi</i>	103
2.13.2.1.	Premesse	103
2.13.2.2.	Cemento	104
2.13.2.3.	Inerti	105
2.13.2.4.	Acqua d'impasto	105
2.13.2.5.	Additivi	106
2.13.2.6.	Impasti e composizioni	107
2.13.2.7.	Resistenze dei calcestruzzi	108
2.13.2.8.	Confezionamento e trasporto di conglomerati cementizi	109
2.13.2.9.	Armature metalliche	111
2.13.2.10.	Posa in opera	113
2.13.2.11.	Conglomerati cementizi preconfezionati	115
2.13.2.12.	Armature, centinature, casseforme e disarmo	115
2.13.2.13.	Solai di cemento armato e laterizi o comunque alleggeriti	118
2.13.2.14.	Strutture in calcestruzzo armato precompresso	120
2.13.2.15.	Controlli e prove	120
2.13.2.16.	Collaudo	120
2.13.3.	<i>Strutture portanti in carpenteria metallica</i>	121
2.13.3.1.	Progetto delle strutture	121
2.13.3.2.	Qualità	121
2.13.3.3.	Costruzione delle strutture in acciaio	123
2.13.3.4.	Protezioni delle strutture metalliche	130
2.13.3.5.	Controlli	131
2.13.3.6.	Norme particolari per le strutture tubolari smontabili	132
2.13.3.7.	Collaudo	132


	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 5 di 216 totali	

2.13.4.	Strutture murarie .....	134
2.13.4.1.	Generalità.....	134
2.13.4.2.	Muri portanti interni ed esterni.....	134
2.13.4.3.	Muri irrigidenti.....	135
2.13.4.4.	Incavi .....	135
2.13.4.5.	Malte .....	136
2.13.4.6.	Muratura a parete doppia con intercapedine.....	136
2.13.4.7.	Esecuzione di murature durante il gelo .....	136
2.13.4.8.	Tensioni ammissibili .....	137
2.13.4.9.	Murature in pietrame .....	138
2.14.	INTONACI.....	138
2.14.1.	Prescrizioni generali .....	139
2.14.2.	Materiali .....	139
2.14.3.	Dosatura delle malte per intonaci .....	139
2.14.3.1.	Malte di calce aerea.....	140
2.14.3.2.	Malte di calce idraulica .....	140
2.14.3.3.	Malte cementizie.....	140
2.14.3.4.	Malte pozzolaniche .....	140
2.14.3.5.	Malta di gesso .....	141
2.14.4.	Tipi di intonaco.....	141
2.14.4.1.	Intonaco rustico.....	141
2.14.4.2.	Intonaco civile.....	141
2.14.4.3.	Intonaco con malta di solo gesso.....	141
2.14.4.4.	Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso.....	142
2.14.4.5.	Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti .....	142
2.14.5.	Collaudi .....	142
2.15.	OPERE IN MARMO E PIETRA NATURALE ED ARTIFICIALE .....	142
2.15.1.	Norme generali .....	142
2.15.2.	Marmi e pietre naturali .....	143
2.15.2.1.	Marmi .....	143
2.15.2.2.	Pietre di taglio .....	143
2.15.3.	Pietre artificiali .....	143
2.16.	OPERE DA PITTORE .....	144
2.16.1.	Tinteggiatura a calce.....	145
2.16.2.	Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche .....	145
2.16.3.	Verniciatura su opere in legno .....	145
2.16.4.	Verniciatura su opere in ferro .....	146
2.16.5.	Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci .....	146
2.17.	OPERE DA LATTONIERE IN GENERE .....	146
2.18.	OPERE IN FERRO.....	147
2.18.1.	Ringhiere, cancelli, inferriate e simili .....	148
2.18.2.	Serrande avvolgibili.....	148
2.18.3.	Cancelli riducibili.....	148
2.18.4.	Infissi in ferro tubolare speciale.....	148
2.19.	OPERE IN LEGNO - LAVORI DI CARPENTERIA .....	150
2.20.	MARCIAPIEDI E CIGLI.....	150
2.21.	PALANCOLE - PARATIE - DIAFRAMMI .....	150

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 6 di 216 totali	


2.21.1.	<i>Palancole metalliche tipo Larssen</i>	151
2.21.2.	<i>Paratie e diaframmi</i>	151
2.22.	FONDAZIONI	154
2.22.1.	<i>Generalità, indagini sui terreni, fondazioni superficiali</i>	154
2.22.2.	<i>Fondazioni profonde</i>	156
2.22.2.1.	Generalità	156
2.22.2.2.	Prove di carico	157
2.22.2.3.	Pali prefabbricati	158
2.22.2.4.	Pali trivellati	159
2.22.2.5.	Pali e diaframmi da realizzare con impiego di fanghi bentonitici	159
2.22.2.6.	Pali speciali in conglomerato cementizio costruiti in opera (pali battuti o pressati tipo simplex, duplex, franki e simili).	161
2.22.2.7.	Micropali	162
2.22.2.8.	Prove con metodi non distruttivi dei diaframmi e dei pali	162
2.23.	INTERVENTI AGRONOMICI	163
2.23.1.	<i>Lavorazione e bonifica del terreno</i>	163
2.23.2.	<i>Formazione di drenaggi e posa di cavidotti</i>	163
2.23.3.	<i>Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno</i>	164
2.23.4.	<i>Tracciamenti e picchettature</i>	164
2.23.5.	<i>Formazione di tappeti erbosi</i>	164
2.23.6.	<i>Messa a dimora delle essenze arboree</i>	165
2.23.7.	<i>Potatura</i>	167
2.23.8.	<i>Trapianti</i>	167
2.23.9.	<i>Manutenzione delle opere a verde</i>	168
2.24.	OPERE ELETTROMECCANICHE	169
2.24.1.	<i>Prescrizioni tecniche generali relative ai materiali, alle norme unificate ed alle modalità di esecuzione</i>	169
2.24.2.	<i>Trattamenti superficiali</i>	170
2.24.2.1.	Mescolazione e diluizione delle vernici	170
2.24.2.2.	Condizioni ambientali e atmosferiche	171
2.24.2.3.	Verniciatura	171
2.24.2.4.	Preparazione delle superfici	171
2.24.2.5.	Cicli di verniciatura	172
2.24.2.6.	Condizioni di esposizione ambientale	172
2.24.2.7.	Zincatura	175
2.24.2.8.	Garanzie sui trattamenti superficiali	175
2.24.3.	<i>Elettropompe</i>	177
2.24.3.1.	Condizioni di funzionamento	177
2.24.3.2.	Pressioni e temperatura di progetto	177
2.24.3.3.	Fusioni	178
2.24.3.4.	Corpo pompa	178
2.24.3.5.	Tenute	178
2.24.3.6.	Bilanciamento statico	178
2.24.3.7.	Bilanciamento dinamico	178
2.24.3.8.	Lubrificazione	179
2.24.3.9.	Giunti d'accoppiamento	179
2.24.3.10.	Basamenti pompe orizzontali	179




	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 7 di 216 totali		

2.24.3.11.	Flangiature e connessioni.....	179
2.24.4.	<i>Pompe dosatrici</i> .....	179
2.24.4.1.	Particolari costruttivi e funzionali.....	179
2.24.5.	<i>Elettropompe sommergibili per fognature</i> .....	180
2.24.6.	<i>Elettropompe sommergibili per pozzi</i> .....	181
2.24.7.	<i>Elettroagitatori meccanici (mixer)</i> .....	181
2.24.7.1.	Caratteristiche funzionali e costruttive.....	182
2.24.8.	<i>Motori elettrici</i> .....	182
2.24.8.1.	Tensione di funzionamento.....	182
2.24.8.2.	tipi di servizio.....	182
2.24.8.3.	Tipo di protezione.....	182
2.24.8.4.	Potenza.....	182
2.24.8.5.	Isolamento.....	183
2.24.8.6.	Caratteristiche da dichiarare.....	183
2.24.9.	<i>Tubi e pezzi speciali in acciaio</i> .....	183
2.24.9.1.	Tubazioni, materiali e spessori.....	184
2.24.9.2.	Rivestimenti protettivi di tubazioni interrato (a base di bitume).....	185
2.24.9.3.	Giunzioni.....	188
2.24.9.4.	Flange.....	189
2.24.9.5.	Curve, raccordi.....	190
2.24.10.	<i>Quadri elettrici</i> .....	190
2.24.10.1.	Struttura dei quadri.....	190
2.24.10.2.	Quadri di distribuzione MCC - PC.....	190
2.24.10.3.	Celle interruttori.....	191
2.24.10.4.	Celle strumenti ausiliari.....	191
2.24.10.5.	Celle avviatori.....	191
2.24.10.6.	Quadri esterni.....	191
2.24.10.7.	Interruttori B.T. - contattori.....	192
2.24.10.8.	Impianto di terra.....	192
2.24.10.9.	Conduttori.....	193
2.24.11.	<i>Telecontrolli e comandi centralizzati, automatismi e logiche di funzionamento</i> .....	194
2.24.11.1.	Riferimento della descrizione.....	194
2.24.11.2.	Collegamenti elettrici.....	194
2.24.11.3.	Automatismi locali.....	195
2.24.11.4.	Automatismi sequenziali a microprocessore.....	196
2.25.	ILLUMINAZIONE CON LAMPIONI FOTOVOLTAICI.....	196
<b>3.</b>	<b>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>198</b>
3.1.	NORME GENERALI PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	198
3.2.	MATERIALI A PIÈ D'OPERA.....	198
3.2.1.	<i>Legnami</i> .....	199
3.2.2.	<i>Sabbia, ghiaietto, ghiaia, graniglia, pietrischetto, pietrisco, pietrame e ciottolo</i> .....	199
3.2.3.	<i>Bitume, cemento, acciaio</i> .....	199
3.3.	SCAVI DI SBANCAMENTO, RILEVATI, COMPATTAZIONI, MISCELAZIONI.....	199
3.3.1.	<i>Scavi di sbancamento</i> .....	199
3.3.2.	<i>Rilevati, sistemazioni in rilevato, compattazione di piani di posa, miscelazione</i> .....	201
3.3.2.1.	Rilevati.....	201
3.3.2.2.	Sistemazione dei rilevati.....	202



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 8 di 216 totali	

3.4.	SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA, DEMOLIZIONI.....	202
3.4.1.	Scavi a sezione obbligata.....	202
3.4.2.	Demolizioni.....	203
3.5.	TUBAZIONI.....	204
3.6.	CONGLOMERATI CEMENTIZI, CASSEFORME .....	204
3.6.1.	Conglomerati cementizi semplici armati e precompressi .....	204
3.6.2.	Casseforme.....	206
3.7.	MURATURE .....	206
3.8.	PARAMENTI DI FACCIA A VISTA .....	207
3.9.	MARMI, PIETRA NATURALI ED ARTIFICIALI .....	207
3.10.	INTONACI .....	208
3.11.	TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE.....	208
3.12.	OPERE METALLICHE.....	208
3.12.1.	Acciaio per conglomerato cementizio armato normale e precompresso .....	208
3.12.1.1.	Acciaio per c.a. ....	208
3.12.1.2.	Acciaio armonico per precompresso.....	209
3.12.1.3.	Oneri generali .....	209
3.12.2.	Manufatti in acciaio.....	210
3.12.3.	Norme particolari per la valutazione delle opere metalliche .....	211
3.13.	PARATIE, DIAFRAMMI, PALANCOLE METALLICHE TIPO LARSEN O SIMILARI .....	211
3.14.	FONDAZIONE E PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	212
3.14.1.	Fondazione stradale.....	212
3.15.	PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO .....	213
3.16.	DRENAGGI .....	214
3.16.1.	Drenaggi in ciottolo o pietrame.....	214
3.16.2.	Drenaggi in misto di fiume o di cava od in sabbia .....	215
3.17.	NOLEGGI.....	216

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 9 di 216 totali	

## 1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

### 1.1. 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 nei successivi appositi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dall'Elenco Prezzi. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001 o ISO 9002/CEN 29002. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.L.

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

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione 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.

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 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.

### 1.2. Prove

#### 1.2.1. Studi preliminari di qualificazione

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 10 di 216 totali	

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

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

### 1.2.2. Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante.

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite a spese dell'impresa, di norma, presso Laboratorio ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e 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 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 del D.M. 9/01/1996 pubblicato sul supplemento della G.U. n. 29 del 5/02/1996 ed eventuali successive modifiche ed integrazioni. Per qualsiasi tipo di prove relativo agli altri materiali si richiamano le normative UNI vigenti, od in difetto quelle ISO, per ciascun campo di applicazione.

L'Appaltatore è tenuto, con proprio personale ed a proprie spese, ad effettuare nei punti del cantiere indicati dalla D. L. i prelievi di calcestruzzo (ogni prelievo deve corrispondere almeno ad un gruppo di 4 provini), curare la confezione dei provini e la relativa stagionatura; il tutto secondo quanto prescritto dal D.M. 9/01/1996 allo scopo di controllare la "resistenza caratteristica alla compressione" (R<sub>bk</sub> come definito dalle norme citate) del calcestruzzo.


La resistenza alla trazione viene valutata secondo la "prova brasiliana" di cui alla norma UNI 6135.

La resistenza alla flessione viene valutata con la prova di cui alla norma UNI 6133. la resistenza caratteristica a trazione e flessione viene determinata in base ai criteri statistici esposti nel già citato D.M. 9/01/1996.

Il valore richiesto per il ritiro è quello massimo da raggiungersi dopo 90 giorni dalla confezione con la prova UNI - 6555.

Il campo di valori richiesto per il modulo elastico deve essere ottenuto su un qualunque provino e sottoposto, dopo 90 giorni, dalla confezione, alla prova UNI 6556 (modulo elastico secante alla compressione).

Il contenuto d'aria è quello massimo ammissibile nel calcestruzzo fresco, determinato con la Norma UNI 6395.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 11 di 216 totali	

Quando tra le caratteristiche richieste figuri la dizione a perfetta tenuta idraulica il coefficiente di permeabilità K del calcestruzzo deve risultare inferiore a  $1 \times 10^{-7}$  cm/s;

In ambo i casi la permeabilità deve essere misurata su provini cubici posti entro una guarnizione di lattice di gomma chiusa da piastre metalliche e racchiusi in una campana metallica a tenuta.

La pressione idraulica deve venire applicata alla faccia inferiore del provino (ravvivata con leggera martellatura) mentre da quella superiore si raccoglie, con opportuno dispositivo, l'eventuale acqua permeata.

La tenuta laterale è da realizzarsi esercitando una pressione idrostatica superiore a quella di prova di circa 5 atm contro la guaina entro cui sono racchiusi i provini stessi.

Ai provini (previamente imbibiti sino a peso costante per immersione in acqua a pressione atmosferica) viene applicata una pressione gradualmente crescente fino a 14 atm: 2 giorni a 2,5 atm, 2 giorni a 5 atm, 2 giorni a 7,5 atm, 2 giorni a 10 atm e quindi la massima pressione di 14 atm.

La pressione ultima di prova viene mantenuta costante per 10 giorni.

Le prove avranno inizio a 90 giorni di stagionatura; si riterrà quale passante in acqua la permeazione media registrata negli ultimi 10 giorni di cui è stata applicata la massima pressione. Il coefficiente di permeabilità è dato da:

$$K = \frac{Q \cdot h}{S \cdot T \cdot H} \quad \text{in cm/sec}$$

dove:

Q	passante in acqua in cm <sup>3</sup>
h	altezza provino in cm
S	superficie di prova filtrante in cm <sup>2</sup>
T	tempo in secondi
H	carico idrostatico in cm


Le prove cui verranno sottoposti i manufatti e le tubazioni saranno, generalmente, quelli previsti nelle normative di riferimento per i singoli materiali, e negli articoli del Presente Capitolato senza esclusione di altre prove che la Direzione Lavori vorrà eventualmente e ulteriormente effettuare.

In particolare sul 5% (cinque per cento) dei manufatti (tubi, flange, pezzi speciali, ecc.) appartenenti ad ogni lotto (intendendosi per lotto il complesso dei pezzi di uguale diametro presentati al collaudo e costituenti una parte o il totale della fornitura) verranno effettuate le seguenti prove:

- controllo visivo;
- prove di rottura, scoppio, schiacciamento, fessurazione;
- controllo delle marcature, ecc.

### **1.3. Caratteristiche dei vari materiali**

Con riferimento a quanto stabilito nel precedente articolo i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti in seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 12 di 216 totali	

tipi dello stesso materiale sarà fatto, di volta in volta, in base a giudizio della Direzione Lavori la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

### 1.3.1. Terre in argine

la terra per la formazione di rilevati dovrà di norma essere compresa fra il tipo A7-5 della classifica CNR-UNI 10006, con contenuto minimo di sabbia del 15%, e il tipo A4 della stessa classifica, con un contenuto massimo di sabbia del 50%, completamente priva della presenza di terre organiche e di residui vegetali.

Eventuali miscele di tipo diverso dovranno essere preventivamente autorizzate dalla D.L.

La terra da porre in argine dovrà comunque offrire ampie garanzie di omogeneità, impermeabilità e resistenza meccanica.

### 1.3.2. Acqua


dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e solfati, non inquinata da materie organiche e comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e dovrà comunque rispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5.11.1971 n° 1086 (D.M. 16.6.1976 e successivi aggiornamenti).

### 1.3.3. Leganti idraulici (Calci aeree e pozzolane)

Dovranno corrispondere ai requisiti della legge 26.5.1965 n° 595; del D.M. 14.1.1966 modificate con D.M. 3.6.1968; D.M. 31 agosto 1972 delle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" G.U. n. 287.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malta e conglomerato dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole di arte. La calce grassa dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui apprezzabili dovuti a parti non decarburate, silienose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di murature. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego. La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; per la misurazione sia a peso sia a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 13 di 216 totali		

### 1.3.4. Ghiaia, ghiaietto, pietrischi, sabbia per opere murarie

(da impiegarsi nella formazione di conglomerati escluse le pavimentazioni) dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme per il calcestruzzo preconfezionato" UNI 7163-72.

Si precisa inoltre che essi dovranno provenire esclusivamente dalla frantumazione naturale ed artificiale delle seguenti rocce:

- di origine ignea: graniti, quarzi, gabri, basalti,
- di origine sedimentaria: calcari, quarziti, silici.

In particolare i calcari alla analisi chimica dovranno denunciare un residuo insoluto di origine argillosa inferiore al 2%.

Ferme restando le prescrizioni granulometriche, le pezzature massime dovranno sempre avere le dimensioni maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il conglomerato è destinato: di norma però non si dovrà superare il diametro massimo di 5 cm se si tratti di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti e simili; di 4 cm se si tratta di getti per volti; di 3 cm se si tratta di conglomerati cementizi armati e di 2 cm se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

Nella composizione delle malte con sabbie ordinarie, si intenderanno quelle in cui i grani passano attraverso lo staccio avente fori circolari di due millimetri di diametro. Nella composizione delle malte da intonaco e raffinamenti di superfici, le sabbie costituite da granuli di diametro non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi.

### 1.3.5. Pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi da impiegare per pavimentazioni


Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del CNR (Fascicolo n. 4 - ultime edizioni) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

In particolare il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10 (dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 120 (centoventi).

A frantumazione avvenuta, rispetto ai crivelli UNI 2334, essi debbono essere: per il pietrisco passanti a quello di 71 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto passanti a quello di 25 e trattenuti da quello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello di 5 mm; per la graniglia minuta passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.

Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:

- Pietrisco 40/71, ovvero 40/60 se ordinato, per costruzione di massicciate
- Pietrisco 25/40 (od eccezionalmente 15/30, granulometria non unificata) per costituzione di ricarichi di massicciate e per materiale di costipamento delle massicciate (mezzanello);

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 14 di 216 totali	

- Pietrischetto 15/25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
- Pietrischetto 10/15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e per pietrischetti bitumati;
- Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- Graniglia minuta 3/5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione Lavori, per trattamenti superficiali tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi ove richiesto. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere. In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10/15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaino (3/5 e 5/10) ovvero ghiaietto 40/45. Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini costituiti da sabbie e additivi; le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0,075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sullo staccio 2 e non più del 5% di passante allo staccio 0,075 UNI 2332 con una tolleranza di 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0.05 mm.

Nelle forniture di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale un peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiore al limite minimo della pezzatura fissata. In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata o appiattita (lamellare); per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli e ghiaia dovrà tenersi che non si abbia più una faccia arrotondata. Per ciascuna pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare valore 0.8.

### 1.3.6. Ghiaie, ghiaietti per pavimentazioni


Dovranno corrispondere come pezzatura e caratteristiche ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Edizione giugno 1945". Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

### 1.3.7. Cubetti di pietra

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR - Edizione 1954 e nella "Tabella UNI 2719' - Edizione 1945".

### 1.3.8. Cordoni, bocchette di scarico, risvolti, guide di risvolto, scivoli per accessi, guide e masselli per pavimentazione



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 15 di 216 totali	

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Tabelle UNI 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718 - Edizione 1945".

### 1.3.9. Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni comprese tra i 15 e 25 cm, ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.

### 1.3.10. Ciottoli da impiegare per i selciati

Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limiti verranno fissate dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.

### 1.3.11. Pietra naturale

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate. Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto e permette così lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

### 1.3.12. Massi per scogliere, pennelli, opere sommerse


I massi naturali impiegati per la costruzione dei pennelli e delle opere sommerse potranno essere di natura calcarea, basaltica, granitica, trachitica, ecc., purché rispondano ai requisiti essenziali di essere costituiti da pietra dura e compatta, priva di cappellaccio, di non presentare piani di sfaldamento od incrinature e di non alterarsi al contatto dell'acqua di mare o per effetto del gelo.

#### 1.3.12.1. Qualifica delle cave

I massi dovranno provenire da cave accettate dalla Direzione Lavori.

A tale proposito l'impresa dovrà effettuare un'indagine preliminare allo scopo di individuare la o le cave che possano fornire i materiali lapidei rispondenti sia ai requisiti di qualità sia alle cadenze di fornitura necessarie per il rispetto del programma dei lavori.

Al termine dell'indagine l'impresa segnalerà le cave che intende qualificare e procederà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, ad effettuare le prove indicate nelle tabelle. 1a e 1b.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 16 di 216 totali	

Una volta ottenuti i risultati delle prove l'impresa deve redigere la Relazione di qualifica di ciascuna cava in cui verranno descritte le caratteristiche principali della cava (natura petrografica della roccia, caratteristiche degli impianti per la selezione delle categorie di pezzatura inferiore, la produzione di massi di pezzatura superiore rispetto alla produzione globale, etc.) con allegati tutti i certificati prodotti; tale relazione deve essere inviata alla Direzione Lavori per benestare.

### **1.3.12.2.            *Requisiti di qualità e limiti di accettabilità dei massi naturali***

I materiali lapidei dovranno rispondere in particolare ai requisiti e limiti di accettabilità di seguito riportati in forma sintetica.

#### **1.3.12.2.1.            *Distribuzione granulometrica e della massa***

La distribuzione della massa dei massi da 5-500 kg e da 50-500 kg deve rispondere ai seguenti requisiti:

Massa di riferimento		Percentuale cumulata rispetto alla massa totale	
(5-500 kg)	(50-500 kg)	Min	Max
350 kg	350kg	50%	85%
5 kg	50 kg	0%	15%

La selezione degli scogli di massa superiore a 350 kg potrà essere effettuata per comparazione con un masso campione.

Per i massi di grossa pezzatura si precisa che il limite inferiore di ciascuna classe corrisponde al  $W_{10}$  (valore della massa superata dal 90% del materiale). E' pertanto, per definizione, ammesso il 10% in peso di elementi con peso singolo inferiore al valore minimo della classe.


La prova da effettuare, per verificare la rispondenza alla classe di appartenenza dei massi di pezzatura 300-1000 kg, 500-2000 kg, 1000-3000 kg e 2000-5000 kg, consiste nella verifica che il valore medio della massa ( $W_M$ ) sia pari a:

Classe	$W_M$
300-1000 kg	600-760 kg
500-2000 kg	1200-1500 kg
1000-3000 kg	1800-2200 kg
2000-5000 kg	3200-3800 kg

Il valore medio della massa sarà determinato dividendo il peso totale del campione (dopo aver escluso il materiale di massa inferiore a  $1/10$  di  $W_{10}$ ) per il numero dei massi.

#### **1.3.12.2.2.            *Densità***

La pietra naturale dovrà avere una densità media (misurata su materiale saturo a superficie asciutta) maggiore o uguale a 2600 kg/m<sup>3</sup> per i massi delle mantellate e 2400 kg/m<sup>3</sup> per quelli del nucleo (prova ASTM C 128 o similari approvate dalla Direzione Lavori).

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 17 di 216 totali	

### 1.3.12.2.3. **Forma**

I massi delle pezzature superiori dovranno essere di forma e superficie irregolare e la dimensione principale più piccola non dovrà essere inferiore ad un terzo di quella massima in un numero di massi superiore al 5% del campione.

### 1.3.12.2.4. **Integrità dei blocchi**

Le prove d'integrità dei blocchi sono destinate ai massi di grossa pezzatura al fine di verificare l'eventuale presenza di discontinuità, generate principalmente dal metodo di coltivazione della cava (tipo e quantità di esplosivo, maglia, etc.), che possono indurre rotture durante le fasi di carico, stoccaggio, ricarico, posa in opera.

La prova di integrità sarà effettuata mediante prove di caduta diretta di singoli massi da 3 m di altezza da ripetere per un congruo numero di elementi rappresentativi della categoria dei massi in esame.

I massi saranno fatti cadere su di un letto di pietra di spessore medio pari a 0.50 m.

L'indice di rottura  $I_d = [(W_{50i} - W_{50f})/W_{50i}] \times 100$  [%] ottenuto calcolando il valore del  $W_{50}$  dei massi prima ( $W_{50i}$ ) e dopo le prove di caduta ( $W_{50f}$ ) deve risultare non superiore al 5% per i soli massi aventi peso singolo superiore al 2% della curva cumulata.

### 1.3.12.2.5. **Assorbimento d'acqua $W_{ab}$ (%)**

Il valore medio di assorbimento d'acqua (prove tipo NEN 5187 o altre prove similari approvate dalla Direzione Lavori) del pietrame deve risultare minore del 4% per tutte le categorie tranne per i massi da porre nelle mantellate per i quali è richiesto un valore medio minore del 2%; le pietre campione o campioni rappresentativi di esse devono avere volume compreso tra 50 e 150 ml.

I risultati di questa prova vanno comunque giudicati unicamente a quelli di seguito indicati per la verifica della resistenza all'alterabilità.

### 1.3.12.2.6. **Resistenza chimica**

L'alterazione fisica dei massi con effetti di disgregazione superficiale può essere provocata dall'imbibizione ed essiccamento, da diversa espansione di minerali componenti la roccia, dalla cristallizzazione di sali.


Prove di verifica della resistenza all'alterabilità nel tempo saranno eseguite scegliendo uno dei seguenti metodi in funzione della natura petrografica degli scogli:

- Resistenza Magnesio-solfato. Può essere effettuata in conformità alla norma ASTM C88. Il valore dell'indice MSS deve essere inferiore al 10%.
- Assorbimento del Blu-Metilene MBA (g/100g). Il valore di assorbimento dei Blu-Metilene deve essere minore di 0.7 (g/100g). Questo test permette di individuare minerali argillosi.
- Prove di imbibizione-essiccamento da effettuare secondo il metodo di Lienhart-Stransky [Lienhart e Stransky 1984].

### 1.3.12.2.7. **Gelività**

E' richiesta l'esecuzione di prova di gelo-disgelo da eseguire secondo il R.D. 16 Novembre 1939 Art. n° 8, oppure secondo la norma NEN 5184. Il valore della perdita in peso non deve superare il 5%.

### 1.3.12.2.8. **Resistenza alla compressione**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 18 di 216 totali	

La resistenza meccanica alla compressione non dovrà risultare inferiore a 500 kg/CM<sup>2</sup>.

#### **1.3.12.2.9.                      Resistenza all'usura**

Dovrà essere verificata in accordo con la norma ASTM 131-76 accettando una perdita in peso inferiore o uguale al 30%, oppure secondo altra norma approvata dalla Direzione Lavori.

Il giudizio di idoneità della cava da parte della Direzione Lavori dovrà tener conto dell'insieme dei risultati delle prove di qualifica potendo accettare che i risultati di una singola prova non rientrino nei limiti di accettabilità.

#### **1.3.12.3.                      Prove in corso d'opera**

La verifica dei fusi granulometrici, della distribuzione delle masse, della forma e dell'integrità dei blocchi dovrà essere effettuata in cava o all'arrivo in cantiere, mentre la verifica della densità dovrà essere effettuata presso un laboratorio autorizzato.

Le prove ed i prelievi dovranno essere effettuati in contraddittorio con la Direzione Lavori secondo le cadenze medie indicate nella tabella 1 a.


I risultati di dette prove dovranno essere archiviati dal Concessionario il quale è tenuto ad aggiornare tempestivamente le tabelle riepilogative dei risultati di ciascuna prova ed i diagrammi con i fusi granulometrici per ciascuna classe di materiali lapidei.

La Direzione Lavori potrà richiedere un'intensificazione delle prove, qualora i valori misurati si discostassero da quelli prescritti, fintanto che le modifiche al metodo di coltivazione delle cave o alla selezione e carica dei materiali non dimostrino che le caratteristiche dei materiali rientrino nei requisiti di capitolato.

Tab. 1a: Opere in scogliera

MASSI DA 5 – 500 KG	(M1)
MASSI DA 50 – 500 KG	(M2)
MASSI DA 300 – 1000 KG	(M3)
MASSI DA 500 – 2000 KG	(M4)
MASSI DA 1000 – 3000 KG	(M5)
MASSI DA 2000 – 5000 KG	(M6)

Caratteristiche	Prove						Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scegli da sottoporre a prove			
		n° di prove	Frequenza media	M1	M2	M3-M6	
Distribuzione della massa			Ogni 10.000 t	X	X		
Valore medio della massa			Ogni 10.000 t			X	(1)
Rapporto lungh. - spess.		2 prove per categoria	Ogni 10.000 t			X	

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 19 di 216 totali	


Integrità dei blocchi	Prova di caduta	3 prove per categoria				X	(4)
Densità	ASTM C128	10 prove/cava		X	X	X	(2)
Assorbimento d'acqua	NEN 5187 O ASTM C127	10 prove/cava		X	X	X	(2)
Resistenza chimica	ASTM C88; oppure: prova del blu – Metilene; oppure prova di imbibizione-essiccamento	6 prove/cava		X	X	X	(2) (3)

Tab. 1b: Opere in scogliera

Caratteristiche	Prove						Note
	Norme o metodo di prova	In fase di qualifica	In corso d'opera	Categorie scogli da sottoporre a prove			
		n° di prove	Frequenza media	M1	M2	M3-M6	
Gelività	R.D.n°2232/1939 o NEN 5184	3 prove/cava		X	X	X	
Resistenza alla compressione	Prova di compressione uniassiale	6 prove/cava				X	(2)
Resistenza all'usura	ASTM C131-76	3 prove/cava		X	X	X	(2) (3)

**NOTE:**

- (1) In fase di qualifica si procederà alla sola verifica della capacità delle cave di produrre i materiali delle pezzature maggiori secondo le richieste del programma lavori.
- (2) La Direzione Lavori può richiedere anche eventuali prove in corso d'opera per verificare il mantenimento delle caratteristiche fisiche dei materiali nell'ambito della stessa cava (in caso di cambiamenti del fronte della cava).
- (3) La Direzione Lavori sceglierà il tipo di prova da effettuare in relazione alle caratteristiche dei materiali di ciascuna cava proposta dall'Impresa.
- (4) Qualora durante l'esercizio si osservino rotture di massi nella fase di posa la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere ulteriori prove di integrità dei blocchi.


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 20 di 216 totali		

### 1.3.13. Pietre di taglio

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2232, "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori.

### 1.3.14. Terre per la formazione dei rilevati e per gli strati della sovrastruttura

Le terre debbono identificarsi mediante la loro granulometria, i limiti di Atterberg che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale la frazione fine di una terra (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 ASTM 0,4 UNI 2332) passa dallo stato solido allo stato plastico (limite di plasticità  $W_p$ ) e dallo stato plastico allo stato liquido (limite di liquidità  $W_L$ ) nonché dall'indice di plasticità ( $I_p$ : differenza tra i due limiti anzidetti). Tali limiti si determinano con le modalità di prova descritte nelle norme CNR-UNI 10014. Ai fini della classificazione e dell'impiego nei rilevati o negli strati di sottofondo si farà riferimento alla classifica AASHO adottata dalle norme CNR UNI 10006 di cui alla tabella allegata.

	Commessa: M0052PD	
	WBS PU	
	rev.	data
	00	Luglio 2009
Pag. 21 di 216 totali		


ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA
Art. 9 – Parco Lineare Moranzani
PROGETTO DEFINITIVO
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Prospetto I Classificazione delle terre													
Classificazione generale	Terre ghiaiose-sabbiose - Frazione passante al setaccio 0.075 UNI 2332 < 35%							Terre limo-argillose - Frazione passante allo setaccio 0,075 UNI 2332 > 35%				Torbe e terre organiche palustri	
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-4	A2-6	A2-7						
Analisi granulometrico.													
Frazione passante allo setaccio													
2 UNI 2332 %	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4UNI 2332 %	<30	<50	>50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,075UNI 2332%	<15	<25	<10	<35	<35	<35	<35	>35	>35	>35	>35	>35	>35
Caratteristiche della frazione passante allo setaccio 0,4 UNI2332													
Limite liquido	-	-	-	<40	>40	<40	>40	<40	>40	<40	>40	>40	>40
Indice di plasticità	<6		N.P.	<10	<10max	>10	>10	<10	<10	>10	IP<LL30	IP>LL30	IP>LL30
Indice di gruppo	0		0	0		<4		<8	<12	<16	<20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costruenti il gruppo	Ghiaia o breccia, Ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorio vulcanico,pozzolane		Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi poco compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili	Argille fortemente compressibili	terre di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono							Da mediocre a scadente					
Azione del gelo sulle qualità portanti dei terreno di sottofondo	Nessuna o lieve			Media				Molto elevata		Media	Elevata	Media	
Ritiro e rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato	
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla				
Identificatore dei terreni in sito	Facilmente individuabile a vista		Aspri al tatto incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo Aspri al tatto Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla				Reagiscono alla prova di scuotimento Tenaci allo stato asciutto Non facilmente modellabili allo satto umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento Tenaci allo stato asciutto Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido			Fibrosi di color bruno o nero Facilmente individuabili a vista
Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendo successivamente tra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo scuotimento apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione tra le dita													

Per quanto riguarda l'impiego negli strati della sovrastruttura si farà riferimento, salvo più specifiche prescrizioni della Direzione Lavori, alle seguenti caratteristiche:

- strati di fondazione in miscela granulometrica: ghiaia (o pietrisco), sabbia, argilla; la miscela dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere passante almeno per il 50% al setaccio da 10 mm, dal 25% al 50% al setaccio n. 4 ASTM, dal 20% al 40% al setaccio n. 10 ASTM, dal 10% al 25% al setaccio n. 40 ASTM, dal 3% al 10% al setaccio n. 200 ASTM.  
L'indice di plasticità dovrà essere nullo, il limite di liquidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40. Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 8. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materiale poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval, si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 180.
- strati di base in miscela granulometria: ghiaia (pietrisco), sabbia argilla, la miscela dovrà essere completamente passante al setaccio da 25 mm, essere passante per almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55% al 85% al setaccio n. 4 ASTM, dal 40% al 50% al setaccio n. 10, dal 25% al 45% al setaccio n. 40 ASTM, dal 10% al 25% al setaccio n. 200 ASTM.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 22 di 216 totali		

L'indice di plasticità dovrà essere inferiore a 4, il limite di liquidità non deve superare 35 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40 ASTM. Inoltre l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 10. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materiale poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 160.

Le caratteristiche meccaniche delle miscele dovranno essere controllate con la prova CBR (Norme CNR UNI 10009). Il materiale costipato alla densità massima AASHO modificata e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, dovrà possedere un indice CBR maggiore di 30 per gli strati di fondazione e maggiore di 60 per gli strati di base. Dopo l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti in volume superiori allo 0,5%. Per tutte le prove si farà comunque riferimento alle vigenti norme CNR; i controlli saranno eseguiti su richiesta della Direzione Lavori.

### 1.3.15. Sabbia per ripascimento

Il materiale per il ripascimento artificiale del litorale dovrà essere prelevato dai fondali marini o fluviali che saranno indicati all'atto esecutivo dalla D.L. o da altra cava di prestito, purché risponda almeno alle caratteristiche contenute nella relazione descrittiva delle opere a mare.


In particolare le sabbie di riporto dovranno garantire un valore del coefficiente di overfill Ra, calcolato con il metodo delle Shore Protection Manual di cui alla relazione citata, migliorativo rispetto a quello di progetto e quindi compreso fra 1,75 e 1,00

### 1.3.16. Detrito di cava e tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non plastico) ed avere un potere portante CBR (rapporto portante californiano) di almeno 30 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione max degli aggregati non dovrà essere superiore ai 71 mm. Per gli strati di base si farà uso di materiali lapidei duri tali da assicurare un CBR saturo di almeno 60: la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare 25 mm.

### 1.3.17. Pietrisco per la formazione di massicciate e gabbionate

Deve risultare di norma da frantumazione meccanica o a mano di rocce uniformi per struttura e per composizione, resistenti e durevoli, prive di parti decomposte o comunque alterate; sono da escludere rocce marnose.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 23 di 216 totali	

Ove la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienza specifica di enti pubblici e che per natura e formazione non dia affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione, ed ove necessario per le condizioni climatiche, prove di gelività. La resistenza a compressione di provini saturi d'acqua dovrà risultare non inferiore a 1200 kg/cmq. Il coefficiente Deval da determinarsi, se necessario, su materiale di cava e in ogni caso sul pietrisco di pezzatura 40-60 approvvigionato a piè d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per strade con traffici piuttosto intensi e pesanti, non inferiore a 10 negli altri casi mentre corrispettivamente il coefficiente I.S.S. minimo dovrà essere 4. Il materiale costituente il pietrisco dovrà avere un sufficiente potere legante da determinarsi a seconda dell'ubicazione della strada e del traffico; in linea di massima da 30 a 60 in zone umide, da 40 a 80 in zone assolate e aride. Per massicciate di macadam all'acqua potrà risultare conveniente correggere pietrischi a basso potere legante (particolari materiali basaltici e granitici) con pietrisco di chiusura di maggiore potere legante (materiale calcareo).


Qualora il pietrisco derivi da ciottoli, questi dovranno essere sani, non comprendenti elementi decomposti od alterati dalle azioni atmosferiche od altro. Se trattasi di ciottoli di cava essi dovranno essere vagliati così da non riunire al pietrisco materiale di aggregazione eterogenea troppo fine. Analogamente, se il pietrisco derivi da ghiaie, la Direzione Lavori potrà prescrivere che esse debbano essere preventivamente vagliate, onde escludere in precedenza gli elementi minuti lamellari e le parti sabbiose. Sarà comunque opportuna la determinazione della provvista del materiale originario per escludere di norma i pietrischi provenienti da rocce con porosità superiore al 3%. Dovrà poi, per massicciata da proteggere con semplice trattamento superficiale, di norma evitarsi nello strato superficiale l'impiego di pietrisco idrofilo.

Il pietrame da usarsi per il riempimento dei gabbioni e materassi metallici potrà essere indifferentemente pietrame di cava o ciottoli purché abbia una composizione compatta, sufficientemente dura, di elevato peso specifico, e sia di natura non geliva. Sarà escluso il pietrame alterabile all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua con cui l'opera verrà a contatto.

### **1.3.18. Pietrischetti, graniglie e aggregati fini per trattamenti superficiali, semipenetrazioni e conglomerati bituminosi.**

Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi per struttura e per composizione, sane e prive di elementi decomposti od alterati da azioni atmosferiche, preferibilmente idrofobe e particolarmente dure, con assoluta preferenza alle rocce di origine ignea; nelle regioni ove queste manchino sono accettabili i calcari solo se molto compatti, qualora siano sottoposti a prova di frantumazione, il coefficiente dovrà essere inferiore a 120 se il materiale sarà usato per le strade sottoposte a traffico intenso, inferiore a 140 per strade con traffico leggero.

Il coefficiente di qualità determinato con la prova normale Deval non potrà essere inferiore a 12. La resistenza all'usura sarà, di norma, al minimo 0,6. I pietrischetti o graniglie (i quali eccezionalmente potranno provenire oltre che da pietre di cava anche da ciottoli, aventi per altro i requisiti di cui sopra) ed i ghiaioni da usare per trattamenti, semipenetrazioni e conglomerati, non dovranno di norma presentare una idrofilia superiore a quella dei pietrischi; e non dovranno perdere alla prova di decantazione in acqua più dell'1% del pro-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 24 di 216 totali	

prio peso. In essi dovrà riscontrarsi una buona adesione del legante ai singoli elementi anche in presenza di acqua.

Una prova preliminare indicativa è da effettuarsi su pietrisco avvolto a un quantitativo di bitume pari a 70 kg/m<sup>3</sup>, mediante lo sbattimento del pietrischetto bitumato in sufficiente quantità d'acqua contenuta in adatto recipiente, deve consentire di apprezzare una notevole stabilità del rivestimento bituminoso. Per i trattamenti di irruvidimento si impiegano pietrischetti e graniglie della qualità migliore e più resistente e non idrofili assolutamente. Gli elementi della graniglia pressoché poliedrici, con spigoli vivi taglienti. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e saranno opportunamente vagliate in modo da essere anche spogliate dei materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.

Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali e di frantumazione, dure, vive e lavate aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua dovrà non superare il 2 %.

### 1.3.19. Occupazione apertura e sfruttamento delle cave per pietrame


Fermo restando quanto già prescritto circa la provenienza del materiale per rilevato o scogliera, resta stabilito che tutte le pratiche ed oneri inerenti a ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo l'Amministrazione sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tal riguardo; questi dovrà indicare, al momento della consegna dei lavori, le cave di cui servirsi, adeguate e capaci di fornire in tempo utile il materiale necessario avente le prescritte caratteristiche. L'Appaltatore resta responsabile di fornire il quantitativo e garantire la qualità dei massi e degli scapoli necessari al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, dovesse variare la natura del materiale oppure abbandonare la località della cava originaria già ritenuta idonea, per attivarne altre; tutto ciò senza che l'Appaltatore possa accampare pretese speciali, compensi speciali od indennità. Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava (es. pesatura materiale, trasporto e zone di imbarco, costruzioni scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra e cappellaccio, costruzione strade di servizio e casotti per ricoveri operai e personale di sorveglianza dell'Amministrazione, ecc.) sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore avrà la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che riterrà, migliori, a suo interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle prescrizioni che eventualmente fossero impartite da Autorità militari o Amministrazioni Statali, con particolare riguardo a quella mineraria e di pubblica sicurezza e Amministrazioni Provinciali, Comunali e Regionali.

L'Appaltatore resterà in ogni caso l'unico responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

### 1.3.20. Geotessuto

Il telo geotessuto avrà le seguenti caratteristiche:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 25 di 216 totali		

*composizione:* sarà costituito da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) con fibre a filo continuo;
- 2) con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";
- 3) con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.

Il telo geotessuto dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

*coefficiente di permeabilità:* per filtrazioni trasversali, compreso fra  $10^{-3}$  e  $10^{-1}$  cm/s (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);

*resistenza a trazione:* (misurata su striscia di 5 cm di larghezza) non inferiore a  $600 \text{ N/5cm}^1$ , con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a  $1200 \text{ N/5cm}$  o a  $1500 \text{ N/5cm}$ , fermi restando gli altri requisiti.

Per la determinazione del peso e dello spessore del geotessuto occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme CNR pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.


### 1.3.21. Laterizi

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2233, "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed alle norme UNI 5628/65, 1607, 5630/65, 5632/65. I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme, e dovranno essere senza calcinaroli e impurità. I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modulo costante; dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a  $150 \text{ kg/cm}^2$  per mattoni destinati a normali costruzioni. I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno  $25 \text{ kg/cm}^2$  di superficie premuta.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico graduale di kg 120 concentrato nel mezzo, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua, mantenuta per 24 ore, le tegole dovranno risultare impermeabili. Le tegole piane non dovranno presentare alcun difetto nel nasello.

<sup>1</sup> Prova condotta su strisce di larghezza 5 cm e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scareranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 26 di 216 totali	

Per quanto riguarda l'impiego di laterizi per i solai dovranno essere rispettate le norme di accettazione e di resistenza di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modificazioni ed integrazioni. Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla legge 2/02/1974 n. 64 e D.M. 3.3.1975 e successive modificazioni ed integrazioni.

### **1.3.22. Materiali ferrosi e metalli vari**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le norme di accettazione e di resistenza in vigore.

In particolare, a seconda delle diverse modalità di impiego, i materiali stessi (acciaio tondo in barre, liscio o ad aderenza migliorata per c.a., acciaio in barre, fili o trefoli per c.a. precompressi, piatti o profilati per strutture metalliche ecc.) dovranno essere conformi a tutte le norme di cui al D.M. 09.01.1996 e successive modifiche ed integrazioni.

Per altri materiali ferrosi e metalli vari dovranno essere altresì rispettati i requisiti di cui ai punti seguenti:

#### **1.3.22.1. Acciaio fuso in getti**

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

#### **1.3.22.2. Ghisa**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforese.


#### **1.3.22.3. Metalli vari**

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

#### **1.3.22.4. Lamiera ondulata**

La lamiera ondulata per i manufatti tubolari metallici e per le barriere guardastrada sarà in acciaio laminato a caldo avente tensione di rottura a trazione non inferiore a  $34 \text{ kg/mm}^2$ , protetta su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento.

Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata di ogni faccia, in misura non inferiore a  $300 \text{ gr/m}^2$ .

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 27 di 216 totali	

Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

#### **1.3.22.5. Lamiera zincata**

La lamiera zincata per coperture, condotti, canali di gronda, scossaline, compluvi, ecc. dovrà essere della migliore qualità, di spessore uniforme, esente da screpolature, fenditure ed ossidazioni. La lavorazione per la curvatura dovrà essere fatta nel senso della laminazione..

Di norma lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi per metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, sarà di 380 gr/mq e 610 gr/mq rispettivamente per zincatura normale e pesante, restando vietato l'uso di lamiera a zincatura leggera.

Per quanto riguarda gli spessori, la zincatura, le caratteristiche, le norme di accettazione, le prove, ecc. si richiamano le Norme di unificazione in vigore (UNI).

#### **1.3.22.6. Rete metallica stirata**

La rete metallica stirata portaintonaco dovrà essere costituita da lamiera di acciaio di spessore non inferiore a mm 0,40, verniciata con vernice di bitume per protezione antiruggine oppure zincata Sendzimir che, munita di opportuni tagli, ne consenta la stiratura nel senso della larghezza. Le lamiere dovranno essere munite di opportuna nervatura nei bordi estremi, per conferire alla rete una idonea rigidità.

#### **1.3.22.7. Reti di acciaio elettrosaldato**

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.5.4 Parte I° del D.M. 30.5.1974 ed altre disposizioni che in materia venissero in seguito emanate.


Per quanto riguarda le tensioni massime ammissibili nei fili componenti le dette reti esse saranno quelle previste dal punto 2.5.4 del D.M. 30.5.1974.

#### **1.3.22.8. Filo di ferro per gabbioni**

I gabbioni, sia a scatola che a sacco, ed i materassi a tasche dovranno essere fabbricati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tessuta a macchina con trafilato di ferro a forte zincatura (non meno di 260÷300 gr. di Zn per metro quadrato), come previsto dalle “Linee guida per la redazione dei capitolati per l’impiego di rete metallica a doppia torsione”, Maggio 2006. La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi, essere esente da strappi ed avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiorato rispetto a quello della rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente, in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Gli elementi dovranno presentare una perfetta forma geometrica secondo i tipi e dimensioni scelti dalla Direzione Lavori fra quelli di uso corrente. Il filo da impiegarsi nelle cuciture dovrà avere le stesse caratteristiche



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 28 di 216 totali	

di quello usato per la fabbricazione della rete e potrà avere un diametro inferiore a quello costituente la rete stessa di 1 o 2 numeri della scala francese, purché esso non risulti inferiore a 2,2 mm per i gabbioni e 2,0 mm per i materassi metallici.

Prima della messa in opera dei gabbioni e dei materassi metallici e per ogni partita ricevuta in cantiere l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il relativo certificato di collaudo e garanzia, rilasciata dalla Ditta che ha fabbricato i manufatti metallici, redatto a norma delle "Linee guida per la redazione dei capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione", Maggio 2006. La D.L. procederà quindi al prelievo di campioni ed ai collaudi della zincatura sia dei fili della rete che del filo per le cuciture secondo le norme previste dalla succitata circolare.

### **1.3.22.9.      *Profilati e le lamiere per parapetti, grigliati, tubi e strutture***

Quando richiesto dalla specifica voce di elenco prezzi, dovranno essere in acciaio inossidabile conforme alla classificazione AISI indicata in E.P. o sugli elaborati progettuali o, eventualmente, dalla Direzione Lavori. 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.

Ad ogni modo per tutti i materiali ferrosi l'Impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal D.M. 1 aprile 1983.

Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.


Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

### **1.3.23.    Legname**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni secondo normativa vigente, saranno provveduti fra le migliori qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 29 di 216 totali		

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere pianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/6 del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno, né smussi di sorta;

### **1.3.24. Bitumi, emulsioni bituminose**

dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione" CNR n. 68, Ed. maggio 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", CNR fascicolo n. 3, Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)", Ed. 1980 del CNR n. 81;

#### **1.3.24.1. Bitumi liquidi o flussati**

dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", fascicolo n. 7 - Ed. 1957 del CNR

##### **1.3.24.1.1. polveri di roccia asfaltica**

Le polveri di roccia asfaltica non devono contenere mai meno del 7% di bitume; possono essere ottenute miscelando i prodotti della macinazione di rocce con non meno del 6% e non più del 10% di bitume; possono anche essere trattate con oli minerali in quantità non superiori all'1%.

Ai fini applicativi le polveri vengono distinte in tre categorie (I, II, III). Le polveri della I categoria servono per la preparazione a freddo di tappeti composti di polvere asfaltica, pietrischetto ed olio; le polveri della II categoria servono per i conglomerati, gli asfalti colati e le mattonelle; le polveri della III categoria servono come additivi nei conglomerati e per aggiunte ai bitumi ed ai catrami.


Le polveri di I e II categoria devono avere finezza tale da passare per almeno il 95% dal setaccio 0,2 UNI 2332.

Le polveri della III categoria devono avere la finezza prescritta per gli additivi stradali (norme CNR).

Le percentuali e le caratteristiche dei bitumi estratti dalle polveri devono corrispondere ai valori indicati dalle tabelle riportate dalle Norme del CNR fascicolo n. 6 del 1956.

##### **1.3.24.1.2. oli asfaltici**

Gli oli asfaltici impiegati nei trattamenti superficiali con polveri asfaltiche a freddo vanno distinti a seconda della provenienza della polvere, abruzzese o siciliana, con la quale si devono impiegare, e della stagione, estiva od invernale, in cui i lavori si devono eseguire.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 30 di 216 totali	

Per la stagione invernale si dovranno impiegare oli tipo A, e per quella estiva oli tipo B. Tutti questi oli devono contenere al massimo lo 0,5% di acqua, ed al massimo il 4% di fenoli; le altre caratteristiche, poi, devono essere le seguenti:

- 1) oli del tipo A (invernale) per polveri abruzzesi:  
viscosità Engler a 25 °C da 3 a 6; distillato sino a 230 °C al massimo il 15%; residuo a 330 °C almeno il 25%; punto di rammollimento alla palla e anello 30÷45 °C;
- 2) oli del tipo A (invernale) per polveri siciliane:  
viscosità Engler a 50 °C al massimo 10; distillato sino a 230 °C al massimo il 10%; residuo a 330 °C almeno il 45%, punto di rammollimento alla palla e anello 55÷70 °C;
- 3) oli del tipo B (estivo) per polveri abruzzesi:  
viscosità Engler a 25 °C da 4 a 8; distillato sino a 230 °C al massimo l'8%; residuo a 330 °C almeno il 30%; punto di rammollimento alla palla e anello 35÷50°C;
- 4) oli del tipo B (estivo) per polveri siciliane:  
viscosità Engler a 50 °C al massimo 15%, distillato sino a 230 °C al massimo il 5%, residuo a 330 °C almeno il 50%; punto di rammollimento alla palla e anello 55÷70 °C.

Per gli stessi impieghi si possono usare anche oli derivati da catrame e da grezzi di petrolio, o da opportune miscele di catrame e petrolio, purché di caratteristiche analoghe a quelle soprariportate.

In caso di necessità gli oli possono venire riscaldati ad una temperatura non superiore a 60 °C.

### 1.3.25. Impermeabilizzanti e materiali per trattamenti superficiali

#### 1.3.25.1. Mastice d'asfalto naturale

Il mastice d'asfalto naturale dovrà essere ottenuto dalla mescolanza a caldo di bitume asfaltico con polvere ricavata dalla frantumazione di rocce asfaltiche contenenti naturalmente almeno il 6% di bitume.

Il mastice di asfalto naturale si presenterà in pani del peso di circa kg 25 cadauno ed aventi un contenuto percentuale di bitume naturale (solubile in solfuro di carbonio) di circa il 15%.

L'indice di plasticità di detto mastice, misurato con le normali modalità a mezzo dell'apparecchio di Wilson, resterà compreso, alla temperatura del provino di 25 °C, tra 5 e 8 mm.


Sono tassativamente proibiti pani cosiddetti "d'asfalto sintetico" fabbricati mescolando polveri calcaree e sabbie con bitume spesso di indiscriminata qualità e provenienza.

Pertanto si prescrive, secondo le indicazioni della circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 1016 del 2.5.1949, che le forniture di mastice d'asfalto siano accompagnate da certificato di origine.

#### 1.3.25.2. Mastice bituminoso

Sarà costituito da mescolanza di bitume con additivi di varia natura (fibre d'amianto, vetro, ecc. polveri calcaree, cemento, ecc.) che hanno lo scopo di aumentare la stabilità e di diminuire la suscettibilità termica.

Tali miscele saranno applicate a caldo (100÷150 °C) a mezzo di spatole o di altri utensili.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 31 di 216 totali	

### **1.3.25.3.           Cemento plastico**

Prodotto ottenuto aggiungendo alla miscela di bitume degli additivi particolari, quali sostanze flussanti e pietrificanti il bitume (oli minerali di varia natura e qualità), allo scopo di ottenere una consistenza della nuova miscela tale che ne renda possibile l'applicazione a freddo per mezzo di spatole, spazzoloni, ecc..

Il cemento plastico deve essere preparato in modo tale che, pur conservando una buona duttilità, mantenga consistenza atta a non colare, alle temperature estive ed al sole, neppure da pareti verticali. La sua adozione dovrà essere autorizzata dagli organi tecnici dell'Amministrazione.

### **1.3.25.4.           Cartonfeltri bitumati**

I feltri impregnati di leganti idrocarburanti da utilizzare nelle impermeabilizzazioni (cartonfeltri cilindrici e cartonfeltri con trattamenti superficiali) dovranno essere costituiti da fibre di natura ed in percentuali qui appresso specificate:

fibre di cotone	50÷70%	in peso
fibre di lana	10÷20%	in peso
fibre di juta o manilla	5÷15%	in peso
fibre di legno	1÷5%	in peso

In ogni caso non dovranno contenere più dell'8%÷10% in peso di umidità.

I bitumi da impregnazione dovranno di norma presentare un punto di rammollimento compreso fra 40°C e 70 °C; la perdita al fuoco (5 ore a 163 °C) non dovrà eccedere il 3% in peso.

Il bitume per il trattamento superficiale del cartonfeltro dovrà avere un punto di rammollimento superiore a 70 °C ed un contenuto in paraffina non eccedente il 2,5%.


Il cartonfeltro dovrà risultare uniformemente impregnato; sfaldando il cartone, esso non dovrà presentare in nessun punto difetti di impregnazione.

L'Appaltatore dovrà ottenere dagli organi tecnici della Amministrazione il preventivo benestare circa i cartonfeltri bitumati dei quali avrà proposto l'impiego, beninteso subordinatamente ai risultati dei saggi e prove di laboratorio da effettuare sui campioni della fornitura (in particolare prove di impermeabilità all'acqua - di flessibilità - di resistenza alla trazione).

### **1.3.25.5.           Manti impermeabili a base di elastomeri**

Tali manti saranno costituiti da una guaina dello spessore di mm 2,5 a base di elastomeri paraffinici stabilizzati neri o colorati in tutto lo spessore, forniti in rotoli con armatura interna imputrescibile in filato di vetro chimico-resistente di tipo speciale, ricoperta con eguali spessori su ambo i lati e quindi posta, quale anima, al centro e non in posizione superficiale.

Il prodotto deve risultare incollabile fino ad una temperatura di + 128 °C, nullo allo assorbimento dell'acqua tra le seguenti temperature + 18 °C / + 20 °C, non deve presentare in superficie nessuna screpolatura piegan-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 32 di 216 totali	

dolo (a 180° su spina di 4 mm di diametro) ad una temperatura di - 20 °C, e nessuna lesione sotto una azione di urto (ad una temperatura da + 18 °C a + 22 °C, caduta della sfera n. 36 761,30 g da m 20,0 di altezza).

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita a fratazzo fine mediante preventiva applicazione a pennello o a spazzolone di idoneo "primer" bituminoso costituito della stessa resina della guaina opportunamente solubilizzata: ad avvenuta essiccazione del "primer" si esegue la vulcanizzazione della guaina al piano di posa mediante rinvenimento con fiamma di gas propano industriale o similare della stessa, avendo cura di riscaldare indirettamente anche la guaina facendone rinvenire la superficie protetta dal foglio di polietilene. I sormonti fra telo e telo di almeno 6 cm, devono essere incollati con cura sempre con rinvenimento a fiamma e rifiniti con leggera pressione di un cazzuolino caldo sul bordo superiore.

La guaina deve essere lasciata libera (non incollata) in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione e per tutto lo spazio ad essi interessante.

Il manto eseguito a perfetta regola d'arte come sopra descritto sarà rifinito con vernice di alluminio in veicolo elastomerico con un consumo medio di 150/200 gr/m<sup>2</sup> ed applicata a rullo, spruzzo o spazzolino.

#### **1.3.25.6. Manti impermeabili a base di PVC**

Tale manto sarà costituito da una guaina dello spessore non inferiore a mm 1,2 a base di resina polivinilcloruro (PVC) plastificata con estesi ftalici ed additivata con stabilizzanti e coloranti.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a 1,3 gr/cm<sup>3</sup>, una durezza Shore A 76, un carico di rottura a trazione non inferiore a 180/195 kg/cm<sup>2</sup>, un allungamento del 360%, essere assolutamente impermeabile all'acqua resistere al freddo fino a -40 °C ed al caldo fino a +70 °C ed agli acidi e basi anche in concentrazione.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al fratazzo fine, con sormonto dei giunti per circa 10 cm e con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superficie di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente non viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e protette con scossaline metalliche chiodate. I fogli di PVC non sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e per tanto non appena ultimata l'impermeabilizzazione, essi devono essere opportunamente protetti.


#### **1.3.25.7. Manti impermeabili a base di gomma sintetica**

Tale manto sarà costituito da fogli sintetici dello spessore non inferiore a mm 1,3 a base di politene clorosulfonato ottenuti per calandratura ed accoppiati con strato di amianto.

Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr. 1,8 per cm<sup>3</sup>, una durezza Shore sotto carico di rottura a trazione di 150-170 kg/cm<sup>2</sup>, un allungamento del 40%, essere assolutamente impermeabile all'acqua, resistere al freddo a -30 °C, ed al caldo a +80°C.

Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al fratazzo fine, con sormonto dei giunti di circa 10 cm con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superfici di contatto.

Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e posati con scossaline metalliche chiodate.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 33 di 216 totali	

I fogli di gomma sintetica sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto essi non devono necessariamente essere protetti.

### 1.3.26. Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

#### 1.3.26.1. *Olio di lino cotto*

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidi nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93 t/m<sup>3</sup>.

#### 1.3.26.2. *Acquaragia*

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità al 15 °C sarà di 0,87 t/m<sup>3</sup>.

#### 1.3.26.3. *Biacca*

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.


#### 1.3.26.4. *Bianco di zinco*

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

#### 1.3.26.5. *Minio*

Il minio, sia di piombo (sesquiossido di piombo), che di alluminio (ossido di alluminio), dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenente colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

#### 1.3.26.6. *Latte di calce*

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 34 di 216 totali	

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

#### **1.3.26.7.           Colori all'acqua, a colla o ad olio**

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

#### **1.3.26.8.           Vernici**

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

#### **1.3.26.9.           Smalti**

Gli smalti da impiegare sia nelle coloriture per interni, sia per esterni, dovranno provenire da ditte primarie e dovranno essere forniti nei loro recipienti originali chiusi.

#### **1.3.26.10.          Rivestimenti protettivi per le superfici ferrose**

I serramenti protettivi per le superfici ferrose possono essere formati anche da pitture non a base di olio di lino ma ottenute con leganti misti, costituiti da resine sintetiche ottenute per policondensazione e polimerizzazione, quali le alchidiche, clorocaucciù, poliuretani ed epossidici.


Per ciascuno di questi tipi i materiali da pitturazione o formanti i sistemi protettivi dovranno provenire da ditte primarie ed essere forniti nei loro recipienti originali.

Per il pretrattamento dell'acciaio prima dell'applicazione della mano di fondo, verrà usato il "wash primer", intendendo per esso una composizione protettiva costituita da una pellicola sia inorganica, sia organica, risultante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del wash primer e cioè: acido fosforico, pigmenti di tipo cromati inorganici e la resina polinbutirralica.

### **1.3.27.   Interventi agronomici**

#### **1.3.27.1.          Generalità**

Il materiale agrario, il materiale vegetale e le essenze arboree dovranno essere delle migliori qualità, senza difetti, esenti da malattie, parassiti e deformazioni, e provenire da vivai certificati ed autorizzati, in osservan-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 35 di 216 totali	

za del DPR n. 494 del 10/05/1982 (G.U. n. 211 del 3/08/1982) e modifiche art. 9 della legge n. 526 del 21/12/1999 (G.U. n. 13 del 18/01/2000), alla produzione e commercio delle piante forestali.

La D.L. si riserva la facoltà di effettuare visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le essenze di migliore aspetto e portamento, riservandosi quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o comunque non ritenute idonee alla sistemazione da realizzare.

Il trasporto di tutto il materiale vivaistico deve avvenire con tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) deve essere il più breve possibile.

Giunte a destinazione tutte le piante devono essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno. In particolare si dovrà aver cura che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possano essicarle. A tutte le piante dovrà comunque essere assicurata la migliore cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione.

### **1.3.27.2. Materiali**


L'acqua da utilizzare per l'irrigazione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa. L'impresa è tenuta alla verifica periodica dello stato di qualità dell'acqua, qualunque sia la fonte di approvvigionamento, per mezzo di analisi.

I fertilizzanti minerali ed organici che si prevede di impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge, ed essere forniti nell'involucro originale dell'azienda produttrice. Lo stallatico dovrà essere ben maturo, privo di sostanze inquinanti e di semi di malerbe e trattato in maniera tale da ridurre al minimo il rilascio di sostanze maleodoranti. La Direzione dei Lavori si riserva il diritto di indicare, di volta in volta, i diversi fertilizzanti e le relative composizioni sulla base del tipo di essenze e del terreno. Potrà anche essere richiesta la fornitura e la distribuzione di sostanze ammendanti e correttive per migliorare le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo.

I materiali da impiegare per la creazione di drenaggi ed altre opere antierosione dovranno essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti la provenienza e le caratteristiche chimiche, meccaniche ed idrauliche, per essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori prima del loro impiego.

I fitofarmaci da utilizzare, quali fungicidi, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochimica, devono essere scelti adeguatamente in base alle fisiopatie che le essenze presentano, e dovranno essere forniti in contenitori originali e sigillati dall'azienda produttrice, in conformità con la normativa vigente in merito alla classe di tossicità e alle modalità d'impiego. In particolare durante i lavori di diserbo saranno utilizzate pompe a bassa pressione, con ugelli polverizzatori muniti di campana di protezione, onde evitare l'eccessiva



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 36 di 216 totali	

nebulizzazione del prodotto e la possibilità di contaminare essenze arboree ed arbustive adiacenti al luogo di intervento.

I tappeti erbosi dovranno essere forniti in strisce o in zolle, comprendenti cotica naturale, miscuglio di graminacee, leguminose e composite. Le zolle erbose verranno fornite in forme regolari, rettangolari o quadrate, o a strisce con due/quattro centimetri di spessore. Le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su pallet. Tutto il materiale dovrà essere sano, privo di fermentazioni, ben protetto e non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.


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 1.00 metro circa, o trattata con impregnazione in autoclave con sostanze imputrescibili. Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori. I legacci e cerchiature dovranno essere realizzati esclusivamente con materiale elastico o con corda di canapa.

Le essenze arbustive ed arboree, provenienti da aziende vivaistiche autorizzate ai sensi delle Leggi n.987 del 18.06.1931 e del DPR n. 494 del 10/05/1982 (G.U. n. 211 del 3/08/1982) e modifiche art. 9 della legge n. 526 del 21/12/1999 (G.U. n. 13 del 18/01/2000), e successive modificazioni ed integrazioni, dovranno corrispondere per genere, specie e caratteristiche dimensionali a quanto indicato negli elaborati di progetto, essere esenti da malattie, da funghi, da ferite di qualsiasi natura e da malformazioni. La conformazione del fusto, della chioma e più in generale l'intera silhouette, dovranno corrispondere alla forma tipica di quella determinata specie, varietà ed età al momento della messa a dimora. La parte aerea delle piante deve avere portamento e forma regolari e presentare uno sviluppo robusto che non evidenzii una crescita troppo rapida o stentata. L'apparato radicale, sia di piante a radice scossa che in zolla, dovrà essere integro e ricco di piccole ramificazioni di radici fresche e sane. Nel caso di piante con radice in zolla, il terreno dovrà essere ben aderente alle radici ed essere privo di crepe, e non dovrà presentare evidenti ristagni d'acqua. Queste essenze devono essere ben imballate con involucri degradabili (juta, paglia, rete di ferro non zincato, ecc.) o in vasi di adeguato diametro muniti nel fondo di dreni. Tutte le piante e gli arbusti dovranno essere etichettati a mezzo di cartellini in materiale resistente agli agenti atmosferici, in cui è riportata in modo leggibile, indelebile e tecnicamente corretto la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar ecc.) del gruppo cui si riferiscono.

### 1.3.28. Tubazioni

#### 1.3.28.1. *Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbobrocompresso.*

Le tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato dovranno essere costruite con calcestruzzo di cemento del tipo ferrico-pozzolánico dosato con almeno 3,50 q per ogni metro cubo d'inerte.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 37 di 216 totali	

Le tubazioni in calcestruzzo turbovibrocompresso armati ad alta resistenza, sezione circolare con giunto a bicchiere dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla IV classe di resistenza della normativa CTE/ICITE/CNR.

L'impasto cementizio dovrà contenere un additivo superfluidificante esente da cloruri nella proporzione di un kg per ogni quintale di cemento utilizzato. La granulometria degli inerti dovrà essere conforme alla curva di Bolomey.

L'armatura sarà eseguita con tondini in acciaio cerchiante e longitudinale, rispondenti alle prescrizioni della norma DIN 4035.

I giunti delle tubazioni saranno a bicchiere con guarnizioni in gomma neoprene della durezza di 50/60 Shore a perfetta tenuta e delle caratteristiche precisate nei disegni di progetto.

Le tubazioni dovranno essere ben stagionate, levigate e perfettamente rettilinee, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevre da screpolature e dovranno essere conformi alle norme DIN 4032 e al D.M. 12.12.85 tab. 1°.

Se richieste e su giudizio insindacabile della D.L., l'Impresa dovrà presentare le analisi chimiche del conglomerato cementizio e del tipo di cemento impiegato per la costruzione dei condotti redatte da un Istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

Prescrizioni tecniche per i tubi in cemento armato

I tubi in cemento armato dovranno rispondere in tutto alle seguenti tassative disposizioni: in particolare per potersi definire "armato" un tubo in calcestruzzo deve avere due serie di ferri disposti come segue:

- cerchi saldati disposti ad intervalli regolari o eliche;
- generatrici, barre diritte, continue o saldate, lunghe quanto il tubo e disposte ad intervalli regolari.

#### **1.3.28.1.1. Caratteristiche costruttive**

- Processo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati in officine o cantieri debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti di tutti i manufatti prodotti; a tal fine, tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione, dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato.

I getti saranno tolti dalle forme solo quando il conglomerato sia in grado di superare agevolmente le sollecitazioni conseguenti.


La stagionatura potrà avvenire entro vasche di acqua a temperatura non inferiore a 10 °C per un periodo di tempo non inferiore a 6 giorni, oppure specie per i tubi di grande diametro, sistemati in posizione verticale, con continua aspersione d'acqua.

Ovvero si potrà adottare il trattamento a vapore. L'impianto di stagionatura dovrà essere attrezzato in modo da garantire il costante rispetto del trattamento programmato.

- Marchi

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del fabbricante o marchio di fabbrica;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 38 di 216 totali		

- sigla dell'Ente Appaltante;
- data della produzione del tubo;
- diametro nominale.

c) Inerti, cemento, acqua

Gli inerti dovranno essere tali da assicurare la migliore resistenza contro possibili corrosioni chimiche e meccaniche da parte delle acque convogliate.

Gli inerti dovranno essere perfettamente lavati, di granulometria assortita, almeno di tre granulometrie (per es. da 0 a 3 mm, da 3 a 7 mm e sopra i 7 mm) con l'avvertenza che la dimensione massima non sarà mai superiore a 1/4 dello spessore del tubo e comunque non maggiore di 15 mm.

La loro composizione granulometrica dovrà essere tale, cioè da consentire la massima compattezza del getto. L'acqua dovrà essere limpida, non contenere acidi o basi in percentuale dannosa e dosata in modo da ottenerne un impasto piuttosto asciutto e comunque con un rapporto acqua-cemento non superiore a 0,35.

d) Armature metalliche

L'armatura metallica trasversale sarà costituita da tondi piegati ad anelli, ovvero avvolti in semplice o doppia spirale e collegati longitudinali in numero e diametro sufficiente per costituire una robusta gabbia, non soggetta a deformarsi durante la fabbricazione ed atta a conferire al tubo la necessaria resistenza.

Il numero, i diametri e le posizioni delle spire sarà definito dai calcoli statici in funzione dei carichi e le sollecitazioni che le tubazioni dovranno subire.

La distanza dai cerchi dovrà essere regolare con interspazio massimo di 15 cm oppure spirali ad elica continua a passo regolare non superiore ai 15 cm.

I ferri di armatura dovranno avere un ricoprimento minimo di 3 cm collocando, preferibilmente, i ferri dell'armatura longitudinale all'interno delle armature trasversali.

Le gabbie di armatura potranno essere anche costituite da reti di tondini aventi maglie quadrangolari.

Nei tubi armati con reti il processo di costruzione dovrà essere studiato con speciale cura e con riferimento a provata esperienza del fabbricante.

Tutte le gabbie d'armatura, comunque confezionate, dovranno presentare alle estremità un anello continuo, chiuso su se stesso e posto su un piano ortogonale all'asse della gabbia.

Sulla posizione delle armature è ammessa una tolleranza di circa 0,5 cm, purché sia sempre assicurato il copriferro minimo di cm 3.


Il ferro da impiegarsi per la formazione delle armature deve essere conforme alle vigenti norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato e sottoposto alle prove di qualità previste dalle norme stesse.

e) Impasti - lavorazione - requisiti di calcestruzzo

Gli ingredienti degli impasti dovranno essere misurati con precisione: il cemento sarà misurato in peso, gli inerti preferibilmente in peso, l'acqua in peso od in volume, le ceneri volanti in peso come pure gli additivi.

Il rapporto acqua-cemento dovrà essere oggetto di controllo con le modalità più indicate per il procedimento di fabbricazione impiegato, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti.

Il mescolamento dell'impasto verrà fatto con la macchina di tipo appropriato per un tempo non inferiore a 3 minuti primi.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 39 di 216 totali	

La qualità del conglomerato si dovrà controllare sistematicamente su provini appositamente preparati con frequenza non minore di una serie di prove ogni sette giorni.

Per ogni serie di prove verranno confezionati 4 provini cubici, spigolo cm 10 e 4 travetti parallelepipedi, dimensioni 10x10x40 cm; i provini verranno confezionati con lo stesso impasto dei tubi curando di riprodurre in essi lo stesso rapporto acqua-cemento ottenuto nei manufatti e stagionati naturalmente in sabbia umida.

I cubi verranno rotti a schiacciamento ed i travetti a flessione, sotto momento costante, deducendone la sollecitazione unitaria di rottura nell'ipotesi di asse neutro centrale e conservazione delle sezioni piane; le prove di rottura verranno eseguite a 7 giorni ed a 28 giorni di stagionatura.

Sono prescritti i seguenti limiti per le resistenze in kg/cmq; determinate come media dei tre risultati migliori:

**resistenza unitaria a compressione**

7 giorni	275
28 giorni	400

**resistenza unitaria a flessione semplice**

7 giorni	40
28 giorni	55

**f) Giunti**

Per i tubi secondo le presenti norme è tassativamente prescritto l'impiego di giunti a bicchiere, con materiale di tenuta costituito da un anello di gomma neoprene.

Il disegno del giunto e le dimensioni saranno quelle previste nei disegni di progetto.

L'anello di tenuta in gomma neoprene dovrà avere una durezza Shore 50/60, il suo tasso di compressione, tenuto conto delle massime possibili tolleranze dimensionali delle superfici, nei due sensi, e della massima possibile eccentricità di posa tra i tubi adiacenti, resterà compreso tra il 30% ed il 70%.

Le superficie dei tubi devono essere perfettamente lisce, prive di asperità, irregolarità, incisioni e simili difetti: a tal fine è consentito un ritocco delle superfici stesse, purché localizzato, sporadico, ed eseguito con materiali di provata efficacia.


**1.3.28.2. Tubazioni in ghisa per acquedotti**

Le tubazioni ed i pezzi speciali in ghisa sferoidale centrifugata e ricotta dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Dovranno avere caratteristiche dimensionali e meccaniche conformi alle norme UNI EN 969 del 1996 e UNI EN 545 del 1995, ed in particolare dovranno corrispondere alla classe di spessore K9.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm<sup>2</sup>
- allungamento minimo a rottura: 10%
- durezza Brinell: ≤ 230 HB

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 40 di 216 totali	

Internamento dovranno essere rivestite di malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione, ed esternamente saranno rivestite con uno strato di zinco di 200 g/mq applicato per metallizzazione, ricoperto da uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le norme UNI EN 545/95 ed ISO 8179.

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per diametri nominali oltre i 600 mm: 6,7 o 8 m

La giunzione delle tubazioni potrà avvenire con giunto elastico automatico rapido con guarnizioni a profilo divergente, conformi alla norma UNI 9163, o con giunto elastico meccanico "Express" secondo le norme UNI 9164 o ancora del tipo automatico antisfilamento, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto.

#### **1.3.28.2.1. Raccordi**

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545/95 ed UNI EN 969/96.

I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anelli in gomma oppure a flangia.

Il giunto che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, conforme alla norma UNI 9164/1994.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

Le guarnizioni saranno conformi al D.M. 6 Aprile 2004, n. 174.

#### **1.3.28.3. Tubazioni in ghisa per fognature**

Le tubazioni ed i pezzi speciali in ghisa sferoidale centrifugata e ricotta dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 598/95.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:


- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm<sup>2</sup>
- allungamento minimo a rottura: 10%
- durezza Brinell: ≤ 230 HB

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per diametri nominali oltre i 600 mm: 6,7 o 8 m

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, conforme alla norma UNI 9163 del Novembre 1987.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 41 di 216 totali	

La guarnizione, realizzata in elastomero, dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente con malta di cemento alluminoso applicata per centrifugazione secondo le norme UNI EN 598/95 ed ISO 4179. Lo spessore del cemento alluminoso dovrà essere pari a 4,5 mm per i DN dal 150 al 300, pari a 7,5 mm per i DN dal 400 al 1200 e pari a 9 mm per i DN dal 1400 al 1800.

Esternamente le tubazioni dovranno essere rivestite con uno strato di zinco puro di 200 g/mq applicato per metallizzazione conforme alle norme UNI EN 598/95 ed ISO 8179/86, e successivamente verniciate con vernice rossa.

L'interno del bicchiere e l'esterno dell'estremità liscia, parti metalliche a contatto con l'effluente, saranno rivestiti con vernice epossidica rossa.

#### **1.3.28.3.1.                      Raccordi**

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 598/95 e/o UNI EN 969/96, UNI 9163 e UNI EN 681-1..

In particolare i raccordi dovranno essere ottenuti mediante il procedimento produttivo del colaggio del metallo entro forme in sabbia e successiva sabbiatura.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei raccordi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione:                      42 daN/mm<sup>2</sup>
- allungamento minimo a rottura:                              5%
- durezza Brinell:    ≤ 250 HB


I raccordi per condotte in pressione dovranno essere sottoposti in stabilimento a collaudo effettuato con aria ad una pressione di 1 bar oppure ad altra prova di tenuta equivalente (UNI EN 598/95).

Dovranno inoltre avere le estremità a bicchiere per giunzioni automatiche a mezzo di anelli in gomma oppure a flangia. I raccordi e componenti per condotte a pelo libero dovranno garantire una tenuta idraulica, nei confronti della pressione interna ed esterna, non inferiore a 2 bar, secondo la norma UNI EN 598/95. Dovranno inoltre avere estremità a bicchiere per giunzioni a mezzo di anelli in gomma oppure lisce per l'inserimento in detti bicchieri, nonché prevedere una guarnizione in gomma, ove sia prevista la loro installazione sull'estradosso del tubo, nella zona di contatto tra il componente ed il tubo stesso. I raccordi dovranno essere inoltre rivestiti internamente ed esternamente con vernice epossidica rossa.

#### **1.3.28.4.                      Tubazioni e pezzi speciali in acciaio**

Le tubazioni ed i pezzi speciali in acciaio dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 42 di 216 totali	

Hanno valore le norme UNI EN 10224 del 2003 relative alle caratteristiche, tolleranze e spessori. I tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno tutti bitumati a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente, vetroflex e catrame dello spessore di mm 4.

### 1.3.28.5. *Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inox*

Le tubazioni ed i pezzi speciali in acciaio inox dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le tubazioni in acciaio inox dovranno essere conformi alle norme AISI 304 e AISI 316/L.

I procedimenti di fabbricazione, di collaudo e di certificazione delle condotte dovranno rispettare le normative vigenti e comunque le Norme ASTM A312-A358-A409-A403-A530-A370.

Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno risultare scordati esternamente e rifiniti mediante decapaggio e passivazione.


Il decapaggio, finalizzato ad evitare fenomeni corrosivi localizzati, può essere di tipo meccanico o chimico. In entrambi i casi è necessario riuscire ad eliminare le scorie più o meno resistenti che si formano sulla superficie dell'acciaio. I sistemi meccanici possono eseguirsi con sabbia silicea, corondone oppure con sfere di vetro o di acciaio inossidabile. Se la quantità di scaglia è di considerevole spessore e risulta molto aderente alla superficie metallica si procederà con due o più cicli di decapaggio anche con metodologie diverse (meccanici più energici e chimici). Nel caso si volesse decapare solo una parte del componente, per esempio nel caso delle saldature, è possibile adottare delle paste decapanti applicate a freddo nella zona da decapare. La rimozione di tali paste avviene con un lavaggio in acqua dopo un tempo di applicazione che è funzione del tipo di pasta e del tipo di scaglia da asportare.

La passivazione ha lo scopo di ripristinare lo strato passivo degli acciai inossidabili ed eliminare tracce di metalli meno nobili o di depositi vari onde evitare corrosioni da vaiolatura ("pitting") o interstiziali ("crevice"). Il trattamento di passivazione in cantiere dovrà essere attuato in tutti i casi in cui l'acciaio inossidabile sia stato lavorato con utensili che abbiano precedentemente lavorato metalli meno nobili oppure sia venuto a contatto con semilavorati o con strutture in acciaio al carbonio. Il trattamento può essere effettuato sull'intera superficie del manufatto per mezzo di opportuni bagni oppure localmente per mezzo di paste passivanti. Dopo il trattamento di decontaminazione è necessario procedere ad un accurato lavaggio in acqua in modo tale da eliminare ogni traccia di soluzione acida.

Le caratteristiche dimensionali delle tubazioni dovranno essere in accordo con le norme ANSI B 36.19 e B 36.10, ed in particolare dovranno fare riferimento alla seguente tabella:

DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500
Ø est. [mm]	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	141.3	168.3	219.1	273.0	323.9	355.6	406.4	508.0
spessore re[mm]	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 43 di 216 totali	

Le curve a 90° (con raggio di curvatura  $\geq 1.5 D$ ) e le riduzioni tronco coniche dovranno avere dimensioni conformi alle norme ANSI B 16.9. I raccordi a “T” dovranno essere ricavati da tubi saldati ed avere dimensioni conformi alle norme ANSI B 31.

Il collegamento tra tubi in acciaio inox e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale dovrà avvenire con giunzioni a serraggio meccanico tipo “STRAUB”. Per giunzioni “tipo STRAUB” sono da intendersi giunzioni a serraggio meccanico in acciaio inox AISI 304, dotate di guarnizioni in elastomero sintetico (EPDM, caratterizzate da una durezza di 60 Shore A), che lavorano per flessione e non per reazione elastica della gomma, e sono in grado quindi di garantire un effetto progressivo della tenuta nel tempo indipendentemente dalla possibile riduzione di elasticità della gomma per effetto dell'invecchiamento. Queste giunzioni devono poter permettere deviazioni angolari fino a 5° in ogni direzione, e possono unire tubazioni di materiale diverso con terminali lisci, senza richiedere alcuna preparazione degli stessi.

Il collegamento fra tubazioni e pezzi speciali in acciaio inox può avvenire anche mediante saldatura o giunzioni a flange.

La giunzione saldata può essere eseguita tanto all'arco elettrico che ossiacetilenica per diametri minori di 100 mm, mentre deve essere solamente all'arco elettrico per diametri superiori ai 100 mm. La giuntura dei tubi, a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto, dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto. Il cordone di saldatura deve avere uno spessore almeno uguale a quello del tubo, di larghezza costante, senza porosità ed altri difetti. I cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente nel metallo base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima che sia eseguita la successiva, deve essere ben pulita e liberata da scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura. I saldatori dovranno essere patentati per saldature su acciaio inox con Enti riconosciuti a livello europeo (Lloyd Register's, RINA, Istituto Italiano Saldatura). I processi di saldatura e le qualifiche del saldatore dovranno comunque essere conformi alle norme UNI 1307/1, UNI EN 287/1 del 1993, UNI EN ISO 9606/4 del 2001, UNI 7711, UNI 8032, UNI EN ISO 15607 del 2005, UNI EN ISO 15609-1/2006, UNI EN ISO 15614-1/2005.

L'esecuzione della giunzione a flange avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma telata o amiantite a forma di corona circolare di spessore non inferiore a 3 millimetri. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo. Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà a pulire le facce delle flange e la guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si provvederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte. Salvo diverse indicazioni i fori delle flange dovranno essere sfalsati secondo le tabelle UNI EN 1092-1 del 2003.


I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche UNI EN 1092-1 del 2003
- flange da saldare a sovrapposizione, circolari secondo UNI EN 1092-1 del 2003
- flange da saldare di testa UNI EN 1092-1 del 2003.

Le flange saranno in acciaio tipo Aq 34 UNI 3986 e comunque conformi alla normativa vigente UNI EN 10250-1 del 2001 e UNI EN 10250/2 del 2001 con un carico di rottura a trazione minimo 33 kg/mm<sup>2</sup>.

La superficie di tenuta sarà:

- a gradino secondo UNI EN 1092-1 del 2003
- a faccia piana secondo UNI EN 1092-1 del 2003.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 44 di 216 totali	

### 1.3.28.6. *Tubazioni in PVC*

I tubi in PVC dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI ISO 525 del 1992:

- 1) scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1 del 2000 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la normativa vigente (UNI EN 1401-1 del 1998);
- 2) scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1329-1 del 2000 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la normativa vigente (UNI EN 1401-1 del 1998).

Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70°C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95°C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.

- 3) condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI EN 1401-1 del 1998;
- 4) adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI EN 1452-2 del 2001 per tipi, dimensioni, caratteristiche, e del D.M. 6 Aprile 2004, n. 174 che disciplina la utilizzazione di PVC per tubazioni di acqua potabile.

I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma UNI EN 1452-3 del 2001.

- 5) Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI 681-1 del 2006.


### 1.3.28.7. *Tubazioni e pezzi speciali in PEAD*

Le tubazioni ed i pezzi speciali in PEAD dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Dovranno essere usate tubazioni del tipo PE 100 Sigma 80, prodotte conformemente al progetto di norma prEN 12201, ricavate per estrusione da polietilene vergine al 100% non rigenerato.

Dovranno essere comprovati, attraverso certificati di Enti o Laboratori accreditati a livello europeo, i valori di MRS (Minimum Required Strenght), SCG (Slow Crack Growth) e RCP (Rapid Crack Propagation).

I controlli sul ritiro a caldo delle tubazioni dovranno essere eseguiti a norma UNI 7615; la determinazione del tempo di induzione all'ossidazione (O.I.T.) dovrà essere eseguita a norma EN 728; l'allungamento a rottura e la tensione di snervamento dovranno essere determinati in conformità alla norma UNI EN ISO 6259-1 del 2002; le prove a pressione dovranno essere eseguite secondo le norme UNI EN ISO 1167-1 del 2006, UNI EN ISO 1167-2 del 2006 e ISO 1187.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 45 di 216 totali	

I raccordi e pezzi speciali per le tubazioni in PEAD devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. Tali raccordi dovranno essere prodotti per stampaggio o, nel caso non siano reperibili sul mercato, ricavati direttamente da tubo diritto mediante tagli, sagomature ed operazioni a caldo. In ogni caso tali operazioni devono essere eseguite in officina dal personale specializzato e con idonea attrezzatura, tale da garantire l'uniformità produttiva.

Dovranno rispondere alle norme UNI 10910-1 del 2001, UNI 10910-3 del 2001, UNI EN 12666-1 del 2006 e UNI EN 1555-3 del 2006. Per figure o dimensioni non previste dalle norme succitate si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

### **1.3.28.8. Tubazioni in poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV)**


#### **1.3.28.8.1. Normative di riferimento**

##### Classificazione e specifiche del prodotto

ANSI/AWWA C950-95	Standard for fiberglass pressure pipe
UNI 9032	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Tipi, dimensioni e requisiti.
ASTM D2310	Standard classification for machine-made reinforced thermosetting-resin pipe
ASTM D2996	Standard specification for filament-wound “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) pipe
ASTM D3262	Standard specification for “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) sewer pipe
ASTM D3517	Standard specification for “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) pressure pipe
ASTM D3754	Standard specification for “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) sewer and industrial pressure pipe
ASTM D4161	Standard specification for “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) pipe joints using flexible elastomeric seals

##### Metodi di prova

UNI 9033	Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) con o senza cariche. Metodi di prova.
ASTM D1598	Standard test method for time-to-failure of plastic pipe under constant internal pressure
ASTM D1599	Standard test method for short term hydraulic failure pressure of plastic pipe, tubing and fittings
ASTM D2412	Standard test method for determination of external loading characteristics of plastic pipe by parallel plate loading

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 46 di 216 totali		

ASTM D2924	Standard test method for external pressure resistance of reinforced thermo-setting-resin pipe
ASTM D3681	Standard test method for chemical resistance of “fiberglass” (glass-fiber-reinforced-thermosetting-resin) pipe in a deflected condition

#### **1.3.28.8.2. Materiali componenti**

I tubi e pezzi speciali devono essere realizzati in resina poliestere isoftalica rinforzata con fibre di vetro "E" nella parete strutturale e "C" nel liner interno.

La tecnologia di costruzione dev'essere conforme alla norma ANSI/AWWA C 950/81 sec. 2.1 e da quest'ultima classificata:

Tipo **1**  
 Grado **4**  
 Classe **C**

##### **1.3.28.8.2.1. Caratteristiche della resina**


La resina usata per la struttura dei manufatti avrà le seguenti caratteristiche:

- contenuto di monomero: 45÷50%
- tipo di monomero: stirolo
- viscosità (25° C) ASTM D 2393: 500 cPs max
- piccolo esotermico SPI: ~ 180° C
- peso specifico a 20° C: 1,06 (g/cm<sup>3</sup>)
- ritiro lineare: 1,8÷2%
- resistenza a flessione ASTM D 790: 90 MPa min. per lo strato meccanico-resistente
- resistenza a trazione ASTM D 638: 40 MPa min. per il liner;  
50 MPa min. per lo strato meccanico-resistente
- allungamento a rottura ASTM D 638: 4% min. per il liner;  
2,5% min. per lo strato meccanico-resistente
- modulo di elasticità strato meccanico-resistente:
  - a trazione ASTM 638: 3 GPa min
  - a flessione ASTM D 790: 3 GPa min
- temperatura di distorsione sotto carico ASTM D 648: 108÷112° C
- assorbimento acqua ASTM D 570: 0.5%
- comportamento all'acqua bollente a 100 gg.: durezza Barcol ≥85% del valore iniziale  
resistenza a flessione ≥70% del valore iniziale

##### **1.3.28.8.2.2. Caratteristiche degli ausiliari per l'indurimento**

Accelerante: soluzione di ottoato di cobalto in D.O.P. (diottilftalato) al 6%.

Catalizzatore: Metiletilchetone perossido al 50% in D.M.P. contenente il 10-11% di ossigeno attivo.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
			Pag. 47 di 216 totali

### 1.3.28.8.2.3. *Caratteristiche dei rinforzi vetrosi*

#### 1.3.28.8.2.3.1. *Materiale di superficie*

- Feltro di filamenti continui di vetro "C".
- Grammatura di  $35 \pm 5 \text{ gr/m}^2$ .
- Legante ad alta solubilità.
- Agente di pontaggio di natura silano organica.

#### Composizione chimica del vetro "C"

- $\text{SiO}_2$  64%
- $\text{B}_2\text{O}_3$  4.7%
- $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$  17%
- $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  10%
- altri ossidi 0,3%
- densità  $2,5 \text{ kg/dm}^3$

#### 1.3.28.8.2.3.2. *Roving*

I rovings sono costituiti da un insieme di filamenti non ritorti di fibre di vetro "E" del diametro di 100 - 1  $\mu\text{m}$ .

#### Composizione chimica tipica del vetro "E":

- $\text{SiO}_2$  54%
- $\text{B}_2\text{O}_3$  8%
- $\text{BaO} + \text{CaO} + \text{MgO}$  22%
- $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  15%
- $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  1%

saranno utilizzati i seguenti due tipi di roving:

- a. roving da taglio
- b. roving per avvolgimento


#### 1.3.28.8.2.3.2.1. *Roving da taglio*

Viene utilizzato per taglio di fibre di lunghezza predeterminata e simultanea proiezione di queste sul laminato.

Composizione media del laminato realizzato con rovings da taglio:

- grammatura:  $500 \text{ gr/m}^2$  di vetro
- rapporto vetro/resina: 1/2

#### 1.3.28.8.2.3.2.2. *Roving da avvolgimento*

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA  <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO  <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 48 di 216 totali		

Il tipo utilizzato è un roving diretto nella versione 4800 tex o un tipo equivalente.

A temperatura ambiente le proprietà salienti delle fibre di vetro "E" sono le seguenti:

- resistenza a trazione apparente ASTM D 2290: 18.000 20.000 kg/cm<sup>2</sup>
- modulo di elasticità e trazione ASTM D 2290: 500.000 - 600.000 kg/cm<sup>2</sup>
- densità: 2,54 kg/cm<sup>3</sup>
- allungamenti e rottura: 4,5÷4,8 %

#### 1.3.28.8.2.4. *Stuoie di vetro*

Manufatti bilanciati ottenuti da disposizione ortotropica di rovings continui di vetro "E" con caratteristiche uguali a quelle riportate al punto precedente, sono usate per il rinforzo dei pezzi speciali e delle giunzioni di testa.

Composizione media del laminato realizzato con stuoie:

- grammatura: 500 gr/m<sup>2</sup> di vetro
- rapporto vetro/resina: 1/1

#### 1.3.28.8.2.5. *Mat di vetro*

Feltro ottenuto da disposizione di fibre di vetro "E" di lunghezza max. 50 mm, disposte isotropicamente; è usato per la costruzione di pezzi speciali e delle giunzioni di testa.

Composizione media del laminato realizzato con mat.:

- grammatura: 450 o 600 gr/m<sup>2</sup> di vetro
- rapporto vetro/resina: 2/1

#### 1.3.28.8.2.6. *Inerti*

Nella realizzazione dei manufatti potranno essere utilizzati, come materiale per l'aumento delle caratteristiche a compressione, degli inerti silicei con le seguenti caratteristiche:


- Umidità max. 0,5 %
- Contenuto di silicei min. 90 %
- Contenuto di cloruri max 0,03%
- Perdita per calcinazione max 1%
- pH 7,5÷8,5 %
- Contenuto in ferro max 0,4 %
- Diametro del grano max 2,5 mm
- Morfologia del grano da subangolare a rotonda

### 1.3.28.8.3. *Composizione strutturale dei tubi e pezzi speciali*

#### 1.3.28.8.3.1. *Struttura dei tubi*

La parete dei tubi è composta da:

- a liner:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 49 di 216 totali	

- a1 mat di superficie di vetro "C" impregnato con resina in rapporto vetro/resina 20/80 in peso;
- a2 strato composto da fibre corte di vetro "E" ad orientazione casuale in rapporto vetro/resina 30/70 in peso
- b strato meccanico-resistente:
  - b1 avvolgimento elicoidale incrociato con angolo da 55° +/- 2° a 65° +/- 2° di rovings continui di vetro "E" impregnati con resina; rapporto vetro/resina 70/30 in peso.
  - b2 avvolgimento parallelo di rovings continui di vetro "E" con resina e inerti; rapporto in peso 20/40/40.
- c strato esterno:
  - c1 resina paraffinata.

#### **1.3.28.8.3.2. Spessori delle stratificazioni:**

liner interno (a1):	0,3 mm minimo
stratificato a fibre tagliate (a2):	1,0 mm minimo
avvolgimento elicoidale incrociato (b2)	dipendente dalle caratteristiche di progetto del tubo
avvolgimento parallelo (b3):	dipendente dalle caratteristiche di progetto del tubo
strato esterno (c):	0,2 mm minimo

#### **1.3.28.8.3.3. Pezzi speciali**

Stratificazione:

- a. liner interno: come per le tubazioni
- b. parete strutturale: ottenuta da strati alterni di stuoia da 500 gr/mq di fibre di vetro e rovings tagliati di 450 gr/mq di fibra di vetro o mat di vetro con rapporto vetro/resina globale 40/60.
- c. strato esterno in resina paraffinata

#### **1.3.28.9. Tubazioni in grès ceramico**

I tubi e gli elementi complementari in grès ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295 parte 1-2-3 e dovranno essere prodotti esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le tubazioni dovranno avere giunto a bicchiere e guarnizioni di tenuta:


- sistema C in resina poliuretana sull'innesto e nel bicchiere;
- sistema F in gomma all'interno del bicchiere,

e dovranno essere verniciate internamente ed esternamente.

#### **1.3.28.10. Tubazioni in conglomerato polimerico di inerti quarzosi per posa con sistema Pipe Jacking o Microtunneling.**

##### **1.3.28.10.1. Caratteristiche**



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 50 di 216 totali	

#### 1.3.28.10.1.1. *Struttura delle pareti delle tubazioni*

La parete del tubo deve essere prodotta in un conglomerato polimerico additivato con opportuno filler (percentuale  $90 \pm 0,5\%$  sul peso) secondo la DIN 4226 Parte 1, edizione Aprile 1983, Tabella 1 con diametro massimo dei grani di 16 mm (il grado di irregolarità  $U = D_{60}/D_{10}$  non viene fissato, ma deve essere determinato nel quadro del collaudo originale e successivamente mantenuto) e con un legante in resina reattiva con caratteristiche di stampaggio del materiale conformi alla DIN 16 946 Parte 2, edizione Marzo 1989, almeno del tipo 1130.

#### 1.3.28.10.1.2. *Struttura delle pareti degli elementi di giunzione*

Gli elementi di giunzione dei giunti a bicchiere devono essere composti da resina poliestere rinforzata con fibre di vetro. A questo scopo si deve impiegare una resina poliestere insatura (resina UP) almeno del tipo 1130 secondo DIN 16 946 Parte 2, edizione Marzo 1989, e stoppino di vetro da Parte 1, edizione Aprile 1987. Tenore di vetro, peso per unità di superficie del vetro e struttura del laminato devono corrispondere ai dati dell'attestato di verifica n. 32 0447 9 91-02, Tabella 2, del 21 Gennaio 1992.

#### 1.3.28.10.1.3. *Qualità*

I tubi e i giunti a bicchiere devono essere della stessa qualità e non devono presentare danni a punti che possano pregiudicarne l'idoneità all'impiego. Sulla superficie interna dei tubi non devono trovarsi fibre di vetro libere.

#### 1.3.28.10.1.4. *Rettilinearità*

La deviazione  $f$  di una linea esterna del rivestimento di un tubo rispetto alla retta non deve superare i valori indicati dalla Tabella 1.

Tabella 1


DN	$f$ in mm per m di lunghezza del tubo
600-900	7
1000-1600	5

#### 1.3.28.10.1.5. *Superficie frontale*

Le superfici frontali dei tubi devono essere piane e perpendicolari all'asse del tubo. Si devono rispettare le misure limite indicate nella tabella 2.

Tabella 2

DN	Tolleranza di ortogonalità rispetto all'asse del tubo in mm
600-900	4,5

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 51 di 216 totali	

800-1600

8

#### *1.3.28.10.1.6. Scabrezza della parete*

La naturale rugosità  $k$  della parete interna del tubo non deve superare 0,1 mm. Non si tengono in considerazione eventuali piccole irregolarità localizzate provocate dal procedimento di costruzione e che non impediscono l'impiego dei tubi.

#### *1.3.28.10.1.7. Comportamento termico*

I tubi e i giunti devono essere idonei per acque di fogna alla temperatura di +35°C a una temperatura di +10°C. Coefficiente di dilatazione termica =  $16 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

#### *1.3.28.10.1.8. Resistenza alle aggressioni chimiche*

I tubi e i giunti devono essere resistenti in un ambito che va da pH 1 a pH 10 delle acque di scolo.

#### *1.3.28.10.1.9. Resistenza all'abrasione*

La profondità media  $a_m$  dell'abrasione deve superare 0,2 mm dopo 100.000 cicli di caricamento.

#### *1.3.28.10.1.10. Tenuta dei tubi*

I tubi in conglomerato polimerico devono essere stagni in modo permanente. Devono essere in grado di sopportare una pressione interna di almeno 2,4 bar per la durata di 15 minuti. Non devono essere presenti perdite, macchie d'umidità o gocce.

#### *1.3.28.10.1.11. Portata*


Per i tubi da fognatura in conglomerato polimerico valgono i valori di rottura del 5% indicati nella Tabella 3 per le pressioni di picco considerato un fattore di riduzione contro la rottura di  $A1 B 50a = 1.5$ .

Tabella 3

DN	Pressioni di picco FN 5% (KN/mm)
600	84
700	94
800	90
900	90
1000	100

Come coefficiente di sicurezza rispetto alla rottura si deve impiegare di norma ( $p_f = 10^{-5}$ ) gamma = 2.2.

#### *1.3.28.10.1.12. Limite di fatica ciclica.*

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 52 di 216 totali	

I tubi fognatura in conglomerato polimerico devono presentare una resistenza sufficiente contro i carichi variabili. Si deve rispettare il valore frattile del 5%  $I_{bZ}$  5% 26,1 N/mm.

#### 1.3.28.10.1.13. Elementi di tenuta

Le guarnizioni elastomeriche fisse applicate di fabbrica agli elementi di giunzione devono essere conformi alla DIN 4060, edizione Dicembre 1988.

#### 1.3.28.10.1.14. Contrassegni

Il marchio deve essere applicato almeno una volta sui tubi e sugli elementi di giunzione, in modo da essere facilmente riconoscibile e permanente, unitamente all'anno di fabbricazione, a un contrassegno della ditta e al simbolo del controllo.

### Art. n. 2 - Prove sulle tubazioni

#### 2.1 Struttura delle pareti delle tubazioni

Per la parete del tubo si deve rilevare la granulometria e determinare la quota ponderale. Per la resina si deve produrre un certificato del produttore secondo la DIN 50 049, edizione Agosto 1986.

#### 2.2 - Struttura delle pareti degli elementi di giunzione.

Le prove per la determinazione del tenore di vetro, del peso per unità di superficie del vetro e della struttura del laminato devono corrispondere a quanto stabilito dalla DIN EN 60, edizione Novembre 1977.

#### 2.3 - Misure

Le misure sono da verificare mediante misurazioni effettuate sui tubi e sugli elementi di giunzione.


#### 2.4 - Qualità

La qualità dei tubi e degli elementi di giunzione deve essere controllata mediante ispezione diretta.

#### 2.5 - Rettilineità

La rettilineità dei tubi in calcestruzzo polimerico deve essere controllata mediante idonei strumenti.

#### 2.6 - Superficie frontale

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 53 di 216 totali	

Il rispetto dei requisiti di cui al paragrafo 1.5 viene controllato misurando la lunghezza di diverse linee della parete esterna. La differenza tra il valore minimo e massimo è considerata come deviazione della superficie frontale di un tubo rispetto all'angolo retto. Bisogna tuttavia fare attenzione, eventualmente evitandolo mediante idonee misure, che le due estremità presentino la stessa deviazione rispetto all'angolo retto.

## 2.7 - Scabrezza della parete

La naturale rugosità della parete interna del tubo deve essere verificata secondo la DN 19 565 Parte 1, edizione Marzo 1989, Paragrafo 5.8.

## 2.8 - Comportamento termico

Il rispetto dei requisiti di cui al Paragrafo 1.8 deve essere controllato secondo la DIN 53752, edizione Dicembre 1980.

## 2.9 - Resistenza alle aggressioni chimiche

Il rispetto dei requisiti di cui al paragrafo 1.8 deve essere controllato secondo la DIN 53769 Parte 5, edizione Aprile 1989. Si devono eseguire le prove in acido solforico con pH 1 e in soda caustica con pH 10.

## 2.10 - Resistenza all'abrasione


La resistenza all'abrasione deve essere verificata secondo la DIN 19 565 Parte 1, edizione Marzo 1989, paragrafo 5.10.

## 2.11 - Tenuta dei tubi

I requisiti del paragrafo 1.10 devono essere controllati mediante prove di impermeabilità sui singoli tubi o elementi di giunzione sulla scorta della DIN EN 295 Parte 3, edizione Novembre 1991, paragrafo 9 unitamente alla DIN 19 565 Parte 1, edizione Marzo 1989, Paragrafo 4.5. In questa prova di valore di adduzione dell'acqua necessario per mantenere una pressione di prova di 2.4 bar riferito alla superficie interna del tubo non superiore 0.051 l/m.


## 2.12 - Portata

Per la verifica della portata sufficiente si devono eseguire prove della resistenza alle pressioni di picco secondo la DIN 53769 Parte 3, edizione Novembre 1988, con l'impiego delle attrezzature di prova descritte nella DIN EN 295 Parte 3, edizione Novembre 1991, Paragrafo 4.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 54 di 216 totali	

La durata della prova deve essere di almeno 1000 ore su 10 elementi di una sola larghezza nominale e con spezzoni di tubo della lunghezza di 300 mm. Si devono scegliere i carichi in modo che i tempi di rottura risultino distribuiti il più uniformemente possibile sull'asse temporale logaritmico.

Dalle prove di durata mediante un calcolo a regressione si deve determinare un valore per 50 anni che dà la portata a lungo termine. Il valore delle pressioni di picco a breve termine, diviso per il valore a lungo termine, dà il fattore di riduzione.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 55 di 216 totali		

### 2.13 - Limite di fatica ciclica

Il rispetto dei requisiti di cui al Paragrafo 1.13 deve essere dimostrato con prove del limite di fatica secondo la DIN EN 295 Parte 3, edizione Novembre 1991, Paragrafo 8.

### 2.14 - Contrassegni

Il marchio descritto al paragrafo 1.15 deve essere controllato mediante ispezione diretta.

## 3 - Controlli sulle tubazioni

### 3.1 - Elementi generali

Il produttore deve far controllare la regolarità costante della produzione dei tubi e degli elementi di giunzione secondo la DIN 18 200, edizione Dicembre 1986 da idoneo Istituto Specializzato.

### 3.2 - Controllo interno

Tipo, entità e frequenza delle prove da eseguire nel quadro del controllo interno sui tubi e sugli elementi di giunzione sono fissati nella tabella che segue.


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 56 di 216 totali	


Tabella 4 . Controllo interno dei tubi per fognatura

N°	Ogg. della prova o proprietà	Note da paragrafo	Requisiti come Paragrafo	prove sec.	Entità e frequenza
1	Materiali				ogni carica per ogni fornitore
1.1	Sabbia		2.1	" "	
1.2	Resina Qualità	1.1	2.2	" "	
1.3	Fibre di vetro			" "	
2	Misure	1.3	2.3	sec. argh. lv. p. settim.	
3	Qualità	1.4	2.4	continuo	
4	Rettilineità	1.5	2.5	secondo la larghezza 1 volta per sett.	
5	Superfici frontali	1.6	2.6	" "	
6	Impermeabilità	1.10	2.11	ogni 200 tubi per ogni largh. nomin.	
7	Portata	1.12	2.12	" "	
8	Contrassegno	1.15	2.14	quotidiano per ogni largh.nominale	

Tabella 5. Controllo degli elementi di giunzione

N°	Ogg. della prova o proprietà	Note da paragrafo	Requisiti come Paragrafo	prove sec.	Entità e frequenza
1	Materiali				ogni carica per ogni fornitore
1.1	Resina	1.1	2.1	" "	
1.2	Fibre di vetro		1.2	" "	
1.3	Tenore di vetro % sul peso				secondo la peso largh. nominale 1 volta per settimana
1.4	Peso per unità superfic. del vetro			" "	
1.5	Peso delle fibre g/m sfuse			" "	
1.6	Strato di tessuto			" "	
1.7	Quota di resina % - peso			" "	
2	Misure	1.3	2.3	quotidiano per ogni largh. nominale	
3	Qualità	1.4	2.4	" "	
4	Contrassegno	1.5	2.14	quotidiano per ogni largh. nominale	



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 57 di 216 totali	


## 1.3.29. Paratoie, saracinesche e valvole

### 1.3.29.1. Saracinesche a cuneo gommato a corpo piatto

Le saracinesche dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le saracinesche saranno di tipo flangiato con corpo, cappello e cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15, costruite in conformità alle norme NFE 29324 e UNI EN 1074-1 del 2001 e UNI EN 1074-2 del 2001, collaudate in stabilimento secondo le norme NFE 29311 e ISO 5208, a scartamento classico o ridotto secondo le norme NFE 29305 serie 15 o serie 14 e ISO 5752 serie 15 o serie 14. Complete di volantino di manovra in ghisa secondo DIN 3220, e previste per le seguenti caratteristiche principali:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- corpo a passaggio rettilineo senza cavità (sul corpo dovranno essere indicati il nome o la sigla della ditta costruttrice, il diametro nominale e la pressione nominale);
- area di passaggio: l'area libera di passaggio nell'interno del corpo dovrà essere totale a cuneo alzato;
- identificazione a mezzo etichetta indicante: senso di chiusura-foratura, anno/mese di produzione, flange, numero di serie;
- albero di manovra: acciaio inox X20Cr13;
- madrevite: bronzo - indipendente dal cuneo;
- tenuta primaria: sarà realizzata mediante un cuneo di ghisa sferoidale rivestito completamente di elastomero EPDM, che dovrà essere dotato di uno spurgo idoneo ad evitare il ristagno dell'acqua e i pericoli di gelo. Zone guida indipendenti dalle zone di tenuta;
- tenuta secondaria: dovrà essere realizzata a mezzo di vite con anelli di tenuta O-Ring in gomma (minimo 2), sostituibile con saracinesca in esercizio (senza dover interrompere il passaggio del fluido). Gli O-Ring saranno protetti da un parapolvere di gomma;
- connessione corpo/coperchio: con una connessione senza bulloni del tipo ad autoclave oppure con viti di acciaio inox del tipo a brugola non sporgenti annegate in mastice permanente plastico anticorrosivo;
- protezione esterna/interna: rivestimento a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI EN 1092-1 del 2003, UNI EN 1092-2 del 1999, UNI EN 545 del 1995, UNI EN 969 del 1996 e ISO 7005;
- coppia di manovra: conformi a norma ISO 7259;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, UNI EN ISO 4014 del 2003, UNI EN ISO 4032 del 2002.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
			Pag. 58 di 216 totali

### **1.3.29.2. Valvola di ritegno a battente**

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le valvole saranno di tipo flangiato, con corpo e coperchio in ghisa grigia GG50, sede di tenuta in ottone, guarnizione e coperchio in elastomero "PERBURAN", perno e battente in acciaio inox X20Cr13 con boccole in bronzo, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:


- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- esecuzione con manutenzione senza smontaggio del corpo.
- protezione esterna/interna: a base di resine epossidiche del tipo plastico atossico riportato elettrostaticamente con essiccazione in forno avente uno spessore medio di 250 micron.
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI EN 1092-1 del 2003, UNI EN 1092-2 del 1999, UNI EN 545 del 1995, UNI EN 969 del 1996 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, UNI EN ISO 4014 del 2003, UNI EN ISO 4032 del 2002.

### **1.3.29.3. Valvola di ritegno a sfera**

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le valvole dovranno garantire un funzionamento perfetto in ogni condizione sia in verticale che in orizzontale o in ogni altra posizione intermedia o rovesciata, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali;
- carcassa in ghisa;
- coperchio di ispezione in ghisa;
- materiale della sfera: acciaio ricoperto da strato di gomma vulcanizzata, oppure acciaio ricoperto da strato di Rilsan oppure acciaio ricoperto da strato di Halar e polveri epossidiche, a seconda delle prescrizioni della D.L.;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN10 e conformi alle norme UNI EN 1092-1 del 2003, UNI EN 1092-2 del 1999, UNI EN 545 del 1995, UNI EN 969 del 1996 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, UNI EN ISO 4014 del 2003, UNI EN ISO 4032 del 2002.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 59 di 216 totali	

#### 1.3.29.4. Valvole a farfalla motorizzabili

Le valvole dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000.

Le valvole saranno di tipo flangiato, con corpo e disco in ghisa sferoidale GS 400-12, costruite in conformità alle norme UNI ISO 1083 del 1991, collaudate in stabilimento secondo le norme UNI 6884 e DIN 3230, e saranno previste per le seguenti caratteristiche:

- pressione massima di esercizio conforme a quanto indicato in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali
- sede di tenuta in acciaio inox AISI 304, X5CrNi18-10;
- alberi in acciaio inox AISI 420, X30Cr13, conforme a norma UNI EN 10088-1 del 2005;
- O-ring e guarnizioni di tenuta sulla farfalla in gomma nitrile acrilica;
- boccola e anello di arresto in bronzo, secondo UNI EN 1982 del 2000
- riduttore a vite senza fine, tipo "AUMA" o similare;
- protezione esterna/interna: sabbiatura ed applicazione di primer epossidico;
- flange di collegamento forate e dimensionate secondo ISO PN 6 e conformi alle norme UNI EN 1092-1 del 2003, UNI EN 1092-2 del 1999, UNI EN 545 del 1995, UNI EN 969 del 1996 e ISO 7005;
- bulloneria in acciaio inox AISI 304, conforme alle norme UNI 6609, ISO 4014, ISO 4032, UNI EN ISO 4014 del 2003, UNI EN ISO 4032 del 2002;
- comando manuale e volantino con predisposizione alla motorizzazione;
- esecuzione della messa a terra delle parti metalliche secondo le norme CEI-ISPESL vigenti.


#### 1.3.29.5. Paratoie e panconi

Le paratoie, i panconi ed ogni loro parte dovranno essere prodotte esclusivamente da aziende dotate di Sistema di Qualità Aziendale secondo le norme Europee UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 9002, e certificato da un ente competente accreditato dal SINCERT o da omologo Ente europeo, accreditato secondo normativa ISO 45000, e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

**Diaframmi e panconi:** realizzati in acciaio inox AISI 316/L con mantello in lamiera di spessore adeguato, irrobustito da una serie di traversi tali da trasmettere le spinte idrostatiche alle fiancate laterali. Sulle stesse fiancate laterali dovranno essere posizionati dei pattini di usura realizzati in materiale sintetico a basso coefficiente di attrito. Le tenute potranno essere su tre o quattro lati, a seconda che si tratti di paratoie che prevedano uno sfioro a stramazzo ovvero di paratoie di occlusione, e saranno di tipo stagno, a monte ed a valle, realizzate con profili a bulbo, in gomma neoprenica caratterizzata da una durezza di 60-70 Shore e da un carico di rottura minimo pari a 150 kg/cmq. Tutta la viteria sarà in acciaio AISI 304.


**Gargami:** saranno realizzati interamente in acciaio inox AISI 316/L in lamiera sagomata, predisposti per eventuale tenuta sui quattro lati e costruiti in un solo pezzo.

**Sistemi di sollevamento:** saranno del tipo a vitone saliente realizzato in acciaio inox AISI 304, filettato TPN, ed opportunamente dimensionato per resistere a carico di punta con coefficiente di sicurezza superiore

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
	rev.		data
	00		Luglio 2009
			Pag. 60 di 216 totali

a 5. Gli azionamenti saranno realizzati mediante gruppo riduttore motorizzabile, del tipo a coppia conica, e saranno completi di coprivotoni, madreviti in bronzo, indicatori locali di posizione di tipo meccanico. Dovranno essere caratterizzati dalla possibilità di asportare il gruppo riduttore lasciando applicato all'organo comandato il gruppo reggispinta, così da consentire l'operabilità dello stesso organo tramite apposito volante o leva.

Tutte le parti metalliche delle paratoie predisposte per la movimentazione elettrica dovranno essere collegate all'impianto equipotenziale di messa a terra, a norma CEI-ISPEL.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 61 di 216 totali	

## 2. NORME PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI

### 2.1. *norme generali*

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato, prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

### 2.2. *Tracciamenti*

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, intendendosi che essa riceverà in consegna dalla Direzione Lavori i capisaldi altimetrici e i vertici principali; l'Impresa procederà poi, in contraddittorio con la D.L. al rilievo di prima pianta del profilo e delle sezioni trasversali. Qualora dal tracciamento risultassero scavi o rilevati in quantità eccedenti le previsioni di progetto, l'Impresa dovrà dare avviso alla Direzione Lavori perché siano introdotte tempestivamente le necessarie modifiche e non si abbiano poi eccedenze che potranno non essere contabilizzate, e che comunque non saranno, se non denunciate, considerate agli effetti dell'applicazione dell'art. 13 del Capitolato Generale dello Stato per quanto riguarda variazioni.


A suo tempo l'Impresa dovrà pure stabilire, nelle tratte che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (quando queste ultime risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno) curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di queste ultime secondo i piani che gli verranno consegnati, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

Per quanto riguarda i capisaldi di livellazione l'Appaltatore dovrà far riferimento a quelli posti in sito, a suo tempo, dall'Ente Appaltante e riportati nell'apposita monografia.

### 2.3. *Scavi di sbancamento*

Sono così denominati tutti gli scavi occorrenti per il risezionamento di corsi d'acqua, per l'impianto di opere d'arte, per la bonifica dei piani di posa, ecc., portati a finitura secondo i disegni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.

	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 62 di 216 totali	

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere a suo carico e spesa alla rimozione delle materie franate e nei casi di inadempienza dovrà attenersi alle disposizioni all'uopo impartite.

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

Si provvederà anzitutto al taglio delle piante, alla estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. ed al loro trasporto fuori della sede del lavoro ed all'eventuale consegna ad enti o persone designate dalla Direzione Lavori.

Si procederà quindi alla escavazione ed eventuale raccolta del terreno coltivo su aree da provvedersi a cura e spese dell'Appaltatore in prossimità dei lavori.

Si potrà quindi procedere alla 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.

Lo scavo potrà essere eseguito anche in presenza d'acqua previa autorizzazione della D.L.

Sarà considerato come scavo di sbancamento normale anche la demolizione di massicciate stradali e di mura-  
ture a secco, nei quali casi l'Appaltatore ha l'obbligo, senza con ciò aver diritto a compenso alcuno, della cer-  
nita ed accatastamento dei materiali riutilizzabili per i lavori di cui trattasi su aree da provvedersi a sua cura e  
spese.


I materiali provenienti dagli scavi, esuberanti quantitativamente o non idonei per la formazione di rilevati ar-  
ginali o stradali, se non riutilizzabili nell'ambito del cantiere, dovranno essere portati a rifiuto a discarica au-  
torizzata o su aree predisposte a cura e spese dell'Appaltatore, il quale avrà l'onere di ottenere le necessarie  
autorizzazioni da parte degli Enti competenti.

Tutti quei materiali che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, possono essere riutilizzati nell'ambito  
del cantiere, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone di reimpiego. Gli even-  
tuali oneri per il trasporto ed il conferimento a discarica, qualora non diversamente specificato in E.P., sono  
compresi e compensati nelle voci di elenco prezzi relative allo scavo.

## 2.4. Riporti e ripascimenti

### 2.4.1. Materiali

I materiali per la formazione di rilevati (sia subacquei che fuori) dovranno essere quelli previsti dal progetto ed accettati dalla Direzione Lavori; l'appaltatore dovrà quindi con adeguato anticipo comunicare sia la provenienza che le caratteristiche dei materiali che intende usare, per le necessarie verifiche.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 63 di 216 totali	

## 2.5. *Piano di posa del rilevato stradale e preparazione della fondazione stradale in trincea*

Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'Impresa farà eseguire le seguenti verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello di fondazione stradale in trincea:

- 1 classifica secondo la tabella UNI EN ISO 14688-1 del 2003;
- 2 determinazione del rapporto fra la densità in sito e la densità massima AASHO mod. od equivalente CNR 69 - 1978.

Ed inoltre quando la Direzione Lavori lo ritenga necessario:

- 3 rilievo dell'altezza massima delle acque sotterranee.

Inoltre, secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, se i terreni di supporto sono di natura limo - argillosa o torbosa dovranno essere eseguite le prove che saranno indicate dalla Direzione Lavori stessa.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati, l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La D.L., in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali d'apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di teli "geotessili".

### 2.5.1. **Formazione dei piani di posa dei rilevati**


Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvergono terreni appartenenti ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> (classifica UNI EN ISO 14688-1 del 2003) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm 20 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> (classifica UNI EN ISO 14688-1 del 2003), la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>.



	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 64 di 216 totali		

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione Lavori mediante ordine di servizio.

E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tenere conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi; questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi di elenco.

Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, i quali saranno eseguiti dall'Impresa a misura in base ai prezzi di elenco.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a discarica a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Comunque la Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317). Il valore di  $M_E$  (I) misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

$$M_E = f_0 \cdot \frac{\Delta_p}{\Delta_s} \cdot D \quad \text{N/mm}^2$$

Dove:


$f_0$  fattore di forma della ripartizione del costipamento; per le piastre circolari = 1;

$\Delta_p$  differenza tra i pesi riferiti ai singoli intervalli di carico in N/mm<sup>2</sup>;

$D$  diametro della piastra in mm;

$\Delta_s$  differenza dello spostamento in mm della piastra di carico, circolare, rigida, corrispondente a  $p$ ;

$p$  peso riferito al carico trasmesso al suolo dalla piastra in N/mm<sup>2</sup>.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 65 di 216 totali	

## 2.5.2. Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:


- 1) quando il terreno appartiene ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> (classifica UNI EN ISO 14688-1 del 2003) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;
- 2) quando il terreno appartiene ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub>, A<sub>8</sub> (classifica UNI EN ISO 14688-1 del 2003) la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione Lavori mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.


## 2.6. Rilevati

- 1) I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto.
- 2) Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> della classifica UNI EN ISO 14688-1 del 2003, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2,0 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>, A<sub>3</sub> se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>, A<sub>3</sub> da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A<sub>4</sub> provenienti dagli scavi, la Direzione Lavori prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione.
- 3) Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione Lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.
- 4) Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione. I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 66 di 216 totali	

della Direzione Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

- 5) Le materie provenienti dagli scavi che risultassero esuberanti e non idonee per la formazione dei rilevati o riempimenti dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto. L'idoneità o non idoneità sarà decisa esclusivamente dalla D.L.
- 6) Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pure essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.
- 7) Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione Lavori.
- 8) E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali dal Centro Sperimentale dell'ANAS di Cesano (Roma) o presso altri Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato. L'accettazione della cava da parte della Direzione Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.
- 9) Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa, dopo aver ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio, è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche di quanto è prescritto dall'art. 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n. 1265 e dalle successive modifiche; dal T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n. 3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 e successive modifiche.
- 10) Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50.
- 11) Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm). Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità  $M_E$  definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 67 di 216 totali	

- valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.
- 12) Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.
  - 13) L'Appaltatore non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori.
  - 14) Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.
  - 15) Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritta e prevista per ogni singola categoria di lavoro. Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> un costipamento a carico dinamico-sinusoidale e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.
  - 16) In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature, ecc. che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso in vicinanza delle predette opere dovranno essere del tipo A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, e costipati con energia dinamica di impatto.
  - 17) La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25 ÷ 50 Kg per m<sup>3</sup> di materiale compattato.
  - 18) Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.
  - 19) L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni allegate al progetto.
  - 20) Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore minimo di cm 30 proveniente dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, e il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali da ancorarsi alle scarpate stesse onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
- Tali lavorazioni saranno compensate con i relativi prezzi di elenco se le medesime non sono già comprese e compensate con altre voci del medesimo elenco.
- 1) Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 68 di 216 totali	

## 2.7. Fondazione e pavimentazione stradali

### 2.7.1. Premesse

A maggior comprensione di quanto sarà esposto in seguito si precisa che:

- la fondazione stradale è quella parte che sta a diretto contatto con la pavimentazione e che ne costituisce la base di appoggio, distribuendone i carichi trasmessi in modo tale da non superare la capacità portante del sottofondo;
- per sottofondazione stradale si intende lo strato di materiale arido su cui poggia la fondazione stradale, realizzato comunque sia per strade in trincea sia per strade in rilevato, secondo le indicazioni e prescrizioni del presente Capitolato o, quando deficitarie, dei Capitolati ANAS;
- la pavimentazione è la parte del corpo stradale a diretto contatto con il traffico: deve essere resistente all'usura, impermeabile, non sdruciolevole e presentare un basso coefficiente di resistenza al rotolamento.

Essa sarà in conglomerato bituminoso costituita da alcuni o tutti i seguenti strati:

- strato di base
- strato di collegamento (binder)
- strato di usura.


### 2.7.2. Strato di materiali filtranti

La sovrastruttura stradale dovrà essere di massima posta su piani di posa che assicurino la protezione della sovrastruttura stessa da infiltrazioni e contaminazioni di materiali fini quali limi ed argille e che interrompa inoltre le risalite capillari specie in zone soggette a gelo.

Su richiesta scritta della D.L. dovrà essere pertanto provveduto alla stesa di uno strato di sabbia filtrante a granulometria uniforme avente il passante totale in peso così stabilito:

Crivelli e setacci		Miscela
UNI	mm	passante totale in peso
Crivello	5	100%
Setaccio	2	75÷100%
Setaccio	0,4	20÷45%
Setaccio	0,075	0÷5%

L'onere per la posa di tale materasso nonché la profilatura, l'assetto e la rullatura del piano di posa secondo le pendenze della pavimentazione viene compreso nel prezzo dello strato filtro relativo.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 69 di 216 totali		

Nel caso in cui la D.L. ritenga invece di appoggiare la fondazione stradale su filtri artificiali, questi potranno essere acquistati direttamente dall'Amministrazione e l'Impresa potrà essere chiamata a pagarli su anticipazione anche oltre il 5% dell'importo di contratto.

Il trasporto e la posa in opera di tali filtri artificiali verrà eseguito dall'Impresa stessa restando esplicitamente l'onere relativo compreso tra quelli generali del contratto ed entro quelli particolari del prezzo della fondazione stradale.

La posa del materiale artificiale costituito da rotoli di qualunque dimensione verrà effettuata in conformità alle disposizioni della D.L.. Nel caso in cui la Direzione Lavori ritenga opportuno riutilizzare per l'esecuzione delle fondazioni stradali il materiale di demolizione della pavimentazione già esistente, tale materiale demolito e triturato verrà ridisteso o direttamente sul fondo dello scavo o sullo strato-filtro precedentemente creato e ciò a mezzo di macchine livellatrici che consentano la profilatura del materiale stesso.

Il materiale verrà quindi rullato a fondo con rulli lisci o gommati di peso non inferiore a 8 t fino a completa compattazione ed assicurando eventualmente a mezzo scarifiche la profilatura della superficie dello strato di fondazione così realizzato.

### 2.7.3. Sottofondazione stradale (tout-venant)

Sarà costituita da materiale proveniente dagli scavi o da cava di prestito (tout-venant) ed appartenente esclusivamente ai gruppi A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> e ai sottogruppi A<sub>2.4</sub> e A<sub>2.5</sub> della classificazione UNI EN 13242 del 2008, UNI EN 13285 del 2004 e UNI EN ISO 14688-1 del 2003 (AASHO M 145-49);

### 2.7.4. Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale

E' una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.


Lo spessore da assegnare alla fondazione è fissato dai disegni esecutivi o di volta in volta dalla Direzione Lavori, salvo disposizioni diverse, scritte, dalla Direzione Lavori, la stesa avverrà in strati successivi.

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

- 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:

Crivelli e setacci UNI	mm	Miscela passante totale in peso
Crivello	71	100
"	40	75÷100
"	25	60÷87
"	10	35÷67



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 70 di 216 totali	

"	5	25÷55
Setaccio	2	15÷40
"	0,4	7÷22
"	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% (prova CNR B.U. 34-1973);
- 5) coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo CNR 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 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 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 IP inferiore a 3 con limite di liquidità non superiore al 25%;
- 7) indice di portanza CBR (norma ASTM D 1883-61 T oppure CNR-UNI 10009), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al setaccio da 3/4) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%.

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 n. 1.2.4 e 5.

**b) Modalità esecutive**

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritta ed essere ripulita da materiali estranei.

Il materiale, già miscelato o no, secondo il procedimento di lavorazione, sarà steso in uno o più strati di spessore uniforme finito compreso tra 10 e 30 cm, il cui numero sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione al tipo di attrezzatura miscelante e costipante impiegata.


L'aggiunta di acqua è da effettuarsi a mezzo di dispositivi spruzzatori, sino a raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità.

La Direzione Lavori ha la facoltà di sospendere le operazioni, quando a suo esclusivo giudizio, le condizioni ambientali, (pioggia, neve, ecc.) possono in qualche modo danneggiare la buona riuscita del lavoro.

Qualora per eccesso di umidità, danni dovuti al gelo o per qualsiasi altro motivo il materiale messo in opera non risultasse conforme alle prescrizioni, lo strato o gli strati compromessi dovranno essere rimossi, corretti od eventualmente sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 71 di 216 totali	

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato, che dovrà comunque essere preventivamente approvata dalla Direzione 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. Il valore del modulo di deformazione  $M_d$  (da eseguire in sito), non dovrà essere inferiore a 700 kg/cmq nell'intervallo compreso fra 2,5 e 3,5 kg/cmq.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza disposto secondo due direzioni ortogonali.

## 2.7.5. Sovrastruttura in conglomerato bituminoso

### 2.7.5.1. Requisiti generali

La sovrastruttura in conglomerato bituminoso è generalmente composta da alcuni o tutti i seguenti strati: strato di base, strato di collegamento (binder), strato di usura.

### 2.7.5.2. Strato di base

#### 1) Studi preliminari

Le caratteristiche dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

#### 2) Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di ghiaia (pietrisco), sabbia e additivo (passante al setaccio 0,075%), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati e stesa in opera mediante macchine vibrofinitrice.


Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto salvo diverse indicazioni della D.L.

#### 3) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di inerti, per il controllo dei requisiti qui indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR cap. II del fascicolo IV/1953.

Saranno impiegati: ghiaie, frantumati, sabbia ed additivi aventi i seguenti requisiti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 40 mm, non presentare forma appiattita, allungata o lenticolare o comunque contenente elementi scistosi;
- la granulometria deve essere compresa in un fuso adeguato con andamento continuo ed uniforme, come da tabella indicata dalla D.L.;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 72 di 216 totali		

- c) categoria non inferiore alla IV° del CNR (fasc. IV/1953);
- d) la perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme CNR B.U. 34/1973 deve essere inferiore al 30%;
- e) l'equivalente in sabbia deve essere maggiore di 50 (prova CNR B.U. 27/1972 eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento).

L'Impresa in base a prove di laboratorio potrà proporre alla D.L. la composizione da adottare; ottenuta l'approvazione dovrà essere assicurata la osservanza della granulometria.

#### 4) Legante

Come leganti sono da usarsi bitumi rispondenti alle norme CNR fascicolo 2/1951. Salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori si adotterà bitume 60-70; 80-100; 100-120, con indice di penetrazione compreso tra -2 e +1.

La percentuale di legante riferita al peso degli inerti dovrà essere compresa tra 3,5% e 6% e dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento del valore massimo di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.

#### 5) Miscela

La composizione adottata non dovrà consentire deformazioni permanenti nello strato, sotto carichi statici o dinamici, nemmeno alle alte temperature estive; mentre dovrà dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

Pertanto la miscela dovrà possedere in sede di confezionamento una stabilità non inferiore a 600 kg ed uno scorrimento compreso fra 1 e 4 mm determinati secondo la prova Marshall a 60° (prova CNR B.U. 30-1973) con costipamento di 50 colpi per faccia.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 4 e 9%. Qualora non vengano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione ed ogni qualvolta la D.L. lo riterrà opportuno, verranno prelevati campioni dalle partite in corso di stesa in misura, comunque, non inferiore ad una volta al giorno.

Tali campioni verranno inviati ai laboratori designati dalla D.L. che provvederanno al confezionamento ed ai controlli dei provini previo riscaldamento del materiale. Si intende che in tale caso la resistenza Marshall dovrà essere non inferiore a kg 500 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti.

#### 6) Preparazione


Il conglomerato verrà confezionato a caldo in apposite centrali di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati e di tipo tale da assicurare l'accurato dosaggio del bitume.

La temperatura degli aggregati e del legante, all'atto del mescolamento, dovrà essere compresa tra 140° e 160°.

#### 7) Posa in opera

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma e compattezza indicati nell'articolo relativo alla fondazione stradale in misto granulare.

La stesa del conglomerato non andrà effettuata allorquando le condizioni meteorologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi o sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 73 di 216 totali		

La stesa dovrà essere effettuata mediante macchina vibrofinitrice, a temperatura non inferiore a 130°, in strati finiti di spessore non inferiore a 5 cm e non superiore a 10 cm.

Procedendosi alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano d'attacco mediante spargimento di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/mq.

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 anche nei riguardi degli strati sovrastanti.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi: in un primo tempo, quando la temperatura è ancora elevata, mediante rulli a tandem leggeri a rapida inversione di marcia, in un secondo tempo, immediatamente successivo al primo, mediante rulli compressori pesanti, ovvero con rulli gommati tutti di peso idoneo ad assicurare il raggiungimento della densità prescritta.

A costipamento ultimato, prima della stesa dei successivi strati di pavimentazione, il peso di volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio col contenuto ottimo di bitume. Parimenti dovranno essere prelevati in opera campioni di conglomerato mediante carotatura nella quantità indicata dalla D.L.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati in opera dopo costipamento, non dovrà superare il 9 %.

### 2.7.5.3. *Strati di collegamento (binder) e di usura (tappeto)*

#### 1) Descrizione

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, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del CNR fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.


Strato di collegamento (binder) (percentuali in peso degli aggregati passanti ai rispettivi vagli)

#### Aggregato grosso

1"3/4	(mm 44,45)	100%	100%
1"1/2	(mm 38,1)	100%	85%
1"	(mm 25,4)	85%	60%
3/8"	(mm 9,5)	60%	35%
4 ASTM	(mm 4,76)	45%	25%

#### Aggregato fine

10 ASTM	(mm 2)	35%	15%
40 ASTM	mm 0,42)	23%	8%
60 ASTM	(mm 0,25)	20%	5%
200 ASTM	(mm 0,074)	8%	1%

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 74 di 216 totali	

Manto di usura (percentuale in peso degli aggregati passanti ai rispettivi vagli)

Aggregato grosso

3/8"	(mm 9,52)	100%	100%
1/4"	(mm 6,36)	100%	82%
4 ASTM	(mm 4,76)	85%	70%

Aggregato fine

10 ASTM	(mm 2)	65%	45%
40 ASTM	(mm 0,42)	35%	21%
80 ASTM	(mm 0,177)	20%	12%
200 ASTM	(mm 0,074)	9%	7%

2) Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme del CNR, 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:

- la granulometria dovrà essere compresa in un fuso adeguato avente andamento continuo ed uniforme, come da tabella allegata indicata dalla D.L.;
- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme CNR B.U. 1973, inferiore a 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, (CNR, fascicolo IV/10539).


Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento e di usura in periodi umidi ed invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

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 fine sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del CNR predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova CNR B.U. 27- 1972, non inferiore al 55% (strato di collegamento) ed al 60% (usura);
- materiale non idrofilo (CNR Fascicolo IV/1953).

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 e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 75 di 216 totali		

L'Impresa, in base a prove di Laboratorio ed a campionatura, proporrà alla D.L. la composizione da adottare, ottenutane l'approvazione dovrà essere assicurata l'osservanza della granulometria.

Legante. Il bitume sarà preferibilmente di penetrazione non superiore a 80-100 con un indice di penetrazione compreso fra -0,7 e +0,7 salvo diverso avviso della Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione di bitumi" del CNR fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

Miscele. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento e di usura dovrà avere una composizione granulometrica idonea ad ottenere le caratteristiche di seguito precisate.

La dimensione massima degli inerti sarà determinata dalla D.L. in funzione degli spessori da realizzare.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,8% ed il 6% per lo strato di collegamento e tra il 5,5% ed il 6,7% per lo strato di usura. Esso dovrà essere il minimo per consentire il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla risagomatura, conguagli ed alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) la stabilità Marshall eseguita, in sede di confezione a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 700 kg (collegamento) e 800 kg (usura).

I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelte, devono essere compresi tra 2 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compreso tra 3 ed 8%.

Qualora non vengano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione, ed ogni qualvolta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, verranno prelevati campioni di conglomerato dalle partite in corso di stesa in misura comunque non inferiori ad una volta al giorno.

Tali campioni verranno quindi inviati ai laboratori che provvederanno al confezionamento ed ai controlli dei provini previo riscaldamento del materiale. Si intende che in tal caso la resistenza dovrà non essere inferiore a kg 550 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti (collegamento) e kg 650 (usura);

- b) elevata resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- d) il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra 4% e 10%.


### 3) Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio designato dalla Direzione Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

La Direzione Lavori 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.

### 4) Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla D.L.. 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 me-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 76 di 216 totali	

dianete vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie degli 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.

La temperatura degli aggregati e del legante all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 140 °C e 160 °C, la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140 °C e non superiore a 160 °C.

La Direzione Lavori provvederà al controllo frequente delle composizioni granulometriche degli aggregati e del conglomerato, della quantità del filler, degli additivi e del bitume, delle qualità e caratteristiche del bitume, della temperatura degli aggregati e del bitume.

A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

#### 5) Posa in opera degli impasti

Nei tratti ove la Direzione Lavori riterrà necessario eseguire la posa del conglomerato di conguaglio e risagomatura e dello strato di collegamento, questi verranno stesi, nei modi sotto precisati, in modo da sagomare la carreggiata, come risulterà possibile e necessario, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione Lavori.

Si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 od ER 60 in ragione di 0,5 kg/mq.

Immediatamente farà seguito lo stendimento di ogni strato.

Gli strati verranno stesi a metà strada per volta per non interrompere la continuità del traffico. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchina vibrofinitrice in perfetto stato d'uso.

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 130 °C.


La stesa del conglomerato non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro. In particolare se la temperatura dello strato di posa è inferiore a 10 °C, o se la superficie è umida, si dovranno adottare, previa comunicazione alla Direzione Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (trasporto con autocarri coperti, uso di additivi, adesivi, ecc.).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa, e non potrà in ogni caso aver luogo la chiamata in causa di forza maggiore.

Nella stessa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale che deve essere tale da presentare una superficie liscia finita.

La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; una asta rettilinea lunga metri 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Gli strati saranno compressi con rulli meccanici o gommati a rapida inversione di marcia del peso di circa 6÷8 t.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 77 di 216 totali	

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 rullo statico da 12÷14 t o con rulli gommati del peso di 10÷12 t. A costipamento ultimato il peso di volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso di volume del provino Marshall costipato in laboratorio con contenuto ottimo di bitume.

Dovranno essere prelevati in opera campioni di conglomerato mediante carotatura nella quantità indicata dalla D.L..

#### **2.7.5.4. Sigillatura superficiale dello strato di collegamento o di risagoma**

Potrà essere richiesta dalla D.L. la sigillatura superficiale con sabbia pretrattata degli strati di collegamento o risagoma.

Tale sigillatura verrà effettuata nel modo seguente:

##### **1) Bitume**

Il bitume per il pretrattamento della sabbia dovrà essere di penetrazione 180-200 ed avere requisiti di punto di rammollimento di rottura, duttilità, solubilità ecc. prescritti dalle norme per l'accettazione dei bitumi del CNR fascicolo II/1957 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

Il bitume dovrà essere miscelato con dopes di adesività in quantità da 0,3 a 0,5% in peso.

##### **2) Emulsione**

L'emulsione bituminosa per la preparazione della superficie da trattare dovrà avere le caratteristiche sia di composizione che fisiche prescritte dalle norme CNR fascicolo II/1957.

##### **3) Sabbia**

La sabbia dovrà provenire da fiumi o da cave, essenzialmente silicea e viva pulita e praticamente esente da argilla, terriccio ed altre materie estranee e dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del CNR.

##### **4) Miscela di sabbia e bitume pretrattata**

Per la preparazione dell'impasto dovrà essere rispettata la seguente composizione:

###### **a) Sabbia**

passata al setaccio	n° 10	100%
“	n° 40	60÷70%
“	n° 80	10÷20%
“	n° 200	0÷10%


I setacci indicati sono quelli della serie UNI e le percentuali sono riferite al peso dell'inerte, inoltre esso dovrà essere preventivamente riscaldato a 180 °C nel cilindro essiccatore.

###### **b) Leganti**

Il legante costituito da bitume dovrà essere compreso fra l'1,2% e l'1,5% riferito al peso degli aggregati.

##### **5) Controllo dei requisiti di accettazione**



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 78 di 216 totali	

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio designato dalla Direzione Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità della Società relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei materiali impiegati. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi scrupolosamente.

6) Formazione e confezione degli impasti di pretrattamento

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione Lavori. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto funzionamento ed essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliature 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.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150 °C e 170 °C e quella del legante e del dopes di adesività tra 140 °C e 160 °C; la temperatura dell'impasto di pretrattamento all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140 °C.

A discrezione della Direzione Lavori dovranno essere frequentemente controllate le composizioni granulometriche degli aggregati e dell'impasto.

7) Posa in opera dello strato di sabbia pretrattata

La sabbia pretrattata dovrà essere stesa sulla superficie da saturare dopo 2÷3 giorni dalla stesa del binder, previa pulizia, eventualmente anche con soffiatura della superficie stessa e previo spandimento dell'emulsione bituminosa al 55% di bitume in quantità non inferiore a kg 0,300 per mq.


La stesa dell'impasto avverrà a mezzo di macchine che consentano il suo dosaggio uniforme sulla superficie da trattare in quantità pari a 2,5 litri per mq.

Lo strato verrà poi rullato con rullo leggero metallico o gommato a rapida inversione di marcia. Dopo un congruo periodo di tempo dall'apertura al traffico delle superfici così trattate l'Impresa dovrà effettuare la spazzolatura delle superfici asportando la sabbia eventualmente incorporata.

L'Impresa deve avere cura che subito dopo la stesa, la pavimentazione trattata dovrà essere interessata da due passate da un autocarro che trascini una stadia in legno, rivestita da sacchi di tela in modo da consentire la uniforme chiusura dei vuoti della pavimentazione.

A lavori finiti le superfici bitumate non dovranno presentare deformazioni e dovranno avere pendenze trasversali corrispondenti a quelle fissate dalla D.L..

Eventuali deformazioni conseguenti ad assestamento o cedimenti del rilevato e del sottofondo, dovranno essere corretti e ripresi a cura e spese dell'Appaltatore. Così pure, ulteriori difetti che dovessero riscontrarsi al piano viabile bitumato ultimato dovranno essere corretti a cura e spese dell'Appaltatore, sia demolendo e rifacendo il piano viabile stesso e risanando il sottofondo, sia ricaricando eventualmente il piano viabile con conglomerato bituminoso in modo che il lavoro finito risulti a regola d'arte.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 79 di 216 totali	

## 2.8. Drenaggi - Aggottamenti

### 2.8.1. Drenaggi in ciottolo, mistone e sabbia

I drenaggi in genere dovranno essere collocati in opera dopo aver compattato, nel limite del possibile, il fondo dello scavo e ciò allo scopo di evitare cedimenti delle strutture sovrastanti.

Durante la posa dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare intasamenti e futuri assestamenti.

I drenaggi di sabbia o in misto di fiume o di cava, dovranno avere la granulometria che sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in funzione delle caratteristiche di permeabilità che si vorranno ottenere. In ogni caso essi dovranno essere assolutamente privi di impurità.

Per quanto riguarda il drenaggio al di sotto del canale adduttore, poiché lo scavo interessa per buona parte del tracciato terreni in falda o comunque saturi, è necessario prevedere uno strato filtrante costituito da materiale granulare avente una permeabilità superiore a quella del terreno.

Il materiale da usare per i drenaggi dovrà essere costituito a seconda dei casi da sabbia o da materiale grossolano. Il materiale filtrante infatti deve avere granuli di dimensioni tali da impedire ogni movimento o passaggio di particelle fini dal terreno al filtro.

La stesa, compattazione e sagomatura dovranno essere condotte in modo che il massimo ed il minimo spessore rilevabili al lavoro finito abbiano uno scarto sullo spessore prescritto non superiore al 5% di quest'ultimo. In caso la Direzione Lavori potrà ordinare il totale rifacimento del drenaggio. Detto rifacimento, ancorché comportasse la perdita parziale e totale degli inerti, sarà a totale cura e spese dell'Appaltatore.


### 2.8.2. Aggottamenti

Il tipo di aggottamento da eseguirsi in funzione delle caratteristiche geotecniche incontrate durante l'avanzamento dei lavori.

Pertanto, la metodologia adottata sarà in funzione delle indicazioni che la Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore in base alle prove geotecniche eseguite in sito.

Qualora i normali mezzi di aggottamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la DD.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 Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla D.L.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 80 di 216 totali		

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.

## 2.9. Scavo a sezione ristretta

Per scavi a sezione ristretta si intendono gli scavi chiusi da pareti di norma verticali che riproducono il perimetro delle fondazioni dell'opera da costruire e ricadenti al di sotto dei piani di sbancamento precedentemente eseguiti.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi a sezione ristretta devono essere spinti fino alla profondità che sarà fissata dalla Direzione Lavori. Resta infatti chiarito che le profondità indicate nei disegni di progetto sono esplicitamente indicative e che la Direzione Lavori si riserva la piena facoltà di variarle nel senso e nella misura che riterrà più conveniente senza che ciò dia motivo alcuno all'Appaltatore per sollevare obiezioni o richiedere particolari compensi.

I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali.

Resta però facoltà della Direzione Lavori per quelle opere che ricadono su falde inclinate di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi a sezione ristretta potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate, in funzione del tipo di terreno incontrato.


Nel caso di scavi in terreni la cui consistenza non dia sufficiente garanzia di stabilità (D. LGS. 9 Aprile 2008, n. 81) dovranno essere solidamente puntellati, sbadacchiati e sostenuti con apposite armature (cassa chiusa o blindaggio) in modo da assicurare gli operai contro ogni pericolo ed impedire ogni smottamento di materia sia durante la esecuzione degli scavi che durante la posa delle condotte o esecuzione di murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni alle persone e cose che potessero derivare dalla mancanza ed insufficienza di puntellazioni, sbadacchiature, armature in genere.

I materiali provenienti dagli scavi a sezione ristretta non impiegati nei reinterri e non idonei per la formazione dei rilevati o per altro impiego, o comunque esuberanti dovranno essere portati su aree di rifiuto da provvedersi a cura e spese dell'Appaltatore.

L'aggottamento delle acque piovane è compreso e compensato negli oneri a carico dell'Appaltatore per questa lavorazione.

Valgono per questi scavi le prescrizioni esecutive dettate nel precedente articolo relativo agli scavi di sbancamento.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 81 di 216 totali	

## 2.10. Armatura a cassa chiusa - Blindaggio degli scavi

### 2.10.1. Armatura a cassa chiusa

L'armatura a cassa chiusa viene utilizzata per il sostegno delle pareti dello scavo e per l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni. La cassa chiusa, metallica, è trascinata, dalla macchina operatrice, dalla posizione di scavo da ritombare alla posizione di scavo da sostenere e salvaguardare. Tale lavorazione sarà compensata a metro quadrato di parete di scavo effettivamente salvaguardata, ma solo per scavi di altezza superiore a m 1,50.

L'impiego della cassa chiusa per il sostegno delle pareti dello scavo con tubazioni di elementi della lunghezza di m 6,00 o superiore non è accettata, ma si dovrà impiegare il sistema di "blindaggio" delle pareti medesime. Sarà comunque cura della D.L. disporre su quanto sopra con ordini scritti.

### 2.10.2. Blindaggio degli scavi

Per blindaggio s'intende quell'intervento atto a sostenere le pareti degli scavi ed a preservare l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni. Esso sarà costituito da travi-guida metalliche a semplice, doppio o triplo binario da infiggere nel terreno ed atte a ricevere i pannelli scorrevoli. Esse saranno dotate di distanziatori metallici regolabili nel numero e delle dimensioni ricavate da calcolo e quindi variabili a seconda della natura dei terreni e delle profondità di scavo da contrastare e dalla necessità del mantenimento del traffico laterale ai medesimi.

Il blindaggio verrà compensato a metro quadrato di parete di scavo effettivamente contrastata e sorretta.

Il blindaggio degli scavi sarà eseguito solo dietro esplicita autorizzazione della D.L.

Tale lavorazione sarà compensata a metro quadrato di parete di scavo effettivamente salvaguardata, ma solo per scavi di altezza superiore a m 1,50.

## 2.11. Demolizioni di murature


Le demolizioni di murature devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

L'Appaltatore è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni potessero arrecare alle persone ed alle cose.

E' pertanto in genere vietato gettare materiali dall'alto.

Essi dovranno invece essere trasportati e guidati in basso adottando opportune cautele per evitare danni e pericoli.

Tutte le parti pericolanti dovranno essere robustamente puntellate.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 82 di 216 totali	

## 2.12. Tubazioni

### 2.12.1. Norme generali

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

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

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

### 2.12.2. Prove di tubazioni in opera

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

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


Si sottoporranno a pressione interna tratti di tubazioni parzialmente interrati con giunti scoperti, la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di pezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade ecc. già inseriti nella condotta stessa.

In casi particolari, o su richiesta dell'impresa, potrà essere ammesso di eseguire le prove con tubazioni anche completamente interrate; l'impresa non avrà diritto in nessun caso ad alcun compenso per la ricerca ed individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione.

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

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

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

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 83 di 216 totali	

ventuali maggiori pezzi speciali e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove.

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

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

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

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

### **2.12.3. Tubazioni in calcestruzzo armato centrifugato o turbocentrifugato o turbobrocompresso.**

Le tubazioni poggeranno su adeguata sella in calcestruzzo di classe 25 N/mm<sup>2</sup> armata con rete elettrosaldata delle dimensioni previste nei disegni di progetto con angolo al centro non inferiore a 120°.

La lunghezza dei singoli tubi potrà variare da un minimo di ml 2,00 ad un massimo di ml 3,60.

La formazione delle livellette per la posa delle tubazioni, dovrà essere eseguita con attrezzatura di alta precisione a raggi laser.

Le tubazioni dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4, dei "criteri, metodologie, e norme tecniche generali" di cui al D. LGS: 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento e successive modifiche.

E' inoltre prescritto che le prove di impermeabilità e di rottura siano eseguite con attrezzature che consentano di collaudare anche la tenuta e la resistenza del giunto.

#### **2.12.3.1. Collaudi per tubi in calcestruzzo**

Le prove di collaudo, oltre che nella verifica delle dimensioni consisteranno:


##### *a - Prova idraulica*

Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, il tronco di condotta eseguito dovrà essere sottoposto a prova idraulica, secondo quanto previsto nel Decreto 12.12.1985 "Norme Tecniche relative alle tubazioni". Se tali prove non daranno esito favorevole la D.L. avrà la facoltà di far eseguire a cura e spese dell'Appaltatore ispezioni televisive delle tratte interessate.

##### *b - Prove di assorbimento su spezzone*

Le prove di collaudo di assorbimento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo della Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 84 di 216 totali	

Per ciascun diametro delle tubazioni verranno ricavati provini nel numero che la D.L. riterrà opportuni aventi area superficiale compresa tra 100 e 150 cmq, spessore come quello della parete del tubo.

Si curerà di lisciare le superfici di taglio e che i provini siano esenti da qualsiasi traccia di fessurazione.

Essi saranno essiccati a temperatura non superiore ai 100°C e saranno da considerarsi secchi quando due pesate successive a distanza di due ore diano una variazione di peso inferiore allo 0,1%.

Successivamente i provini, dopo essere stati pesati, verranno immersi in adatto recipiente pieno di acqua distillata o piovana; l'acqua sarà portata in ebollizione e mantenuta a 100 °C per 5 ore, dopo di che i provini saranno lentamente raffreddati in acqua fino ad una temperatura compresa tra i 15° e 20°C.

I provini saranno quindi estratti, lasciati all'aria per non più di un minuto primo, asciugati superficialmente con un canovaccio ed immediatamente pesati.

L'incremento di peso del provino tra lo stato secco e quello subito dopo la bollitura, espresso in percentuale del peso allo stato secco, non deve superare 1,8%.

#### *c - Prove di rottura per schiacciamento*

Le prove di collaudo a schiacciamento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo della Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.

La prova può essere eseguita su un tubo intero ovvero su un tronco cilindrico dello stesso, lungo non meno di 1 m.

La resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

- 1) carico di fessurazione;
- 2) carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione di fessure lungo le generatrici aventi un'apertura di almeno 0,25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm.

Il carico di rottura è quello sopportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia più capace di sopportare un ulteriore carico.

Il carico di fessurazione e di rottura non dovranno risultare inferiore ai limiti espressi in kg per metro di tubo:

- carico di fessurazione:  $65 \times \text{DN}$  kg/ml

- carico di rottura :  $97,5 \times \text{DN}$  kg/ml con DN espresso in centimetri.

Il provino deve essere provato con il metodo delle tre generatrici con un dispositivo tale da garantire l'uniforme distribuzione del carico; il carico deve essere applicato con un incremento dell'ordine di grandezza del 10% del carico totale per minuto primo e deve essere mantenuto per il tempo strettamente necessario per compiere le osservazioni volute.


L'appoggio inferiore del provino dovrà essere costituito da due travetti in legno con le facce verticali interne arrotondate con raggio di circa 10 mm nello spigolo superiore; i travetti dovranno essere diritti e saldamente fissati su una base rigida.

La distanza tra i due travetti dovrà essere pari a 1/12 del diametro interno del tubo.

Prima di appoggiare il provino, si potrà rettificare la superficie di appoggio con uno straterello di malta dello spessore non superiore a 25 mm.

Il carico viene applicato superiormente tramite un travetto di legno ben squadrato e liscio, esente da nodi, delle dimensioni di circa 15x15 cm e fissato superiormente ad una trave metallica a doppio T di dimensioni tali da rendere trascurabili le deformazioni elastiche.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 85 di 216 totali	

Si può anche superiormente applicare uno strato di malta analogo a quello inferiore ed anche in questo caso il montaggio deve essere fatto quando la malta è ancora plastica.

La resistenza del provino, espressa in kg/m, viene riferita alla lunghezza utile del provino, cioè:

$$R = \frac{\text{carico di prova}}{\text{lunghezza utile}}$$

La larghezza delle fessure è misurata con la lamiera metallica della forma e dimensioni indicate dalla D.L.. Essa dovrà penetrare liberamente per almeno 15/10 mm a brevi intervalli per la lunghezza indicata di 30 cm.

*d - Prove di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica*

Le prove di collaudo a schiacciamento verranno eseguite nel cantiere di fabbricazione sotto il controllo della Stazione Appaltante su 3 campioni per ogni diametro forniti gratuitamente dall'Appaltatore.

Le prove verranno effettuate in conformità alle norme DIN n. 1045 e DIN n. 4030 e comunque le tubazioni dovranno essere esenti dall'aggressività da acque aventi la seguenti caratteristiche chimiche:

- solfati 2000 mg/l
- cloruri 3500 mg/l
- conducibilità 11000 µS/cm
- COD 300 mg/l
- NT 200 mg/l
- O<sub>2</sub> privo

*e - Motivi di rifiuto*

I tubi potranno essere rifiutati nei seguenti casi:


- 1) perché non rispondono alle prescrizioni di dimensionamento e relative tolleranze ed alle Prescrizioni di fabbricazione di cui alle presenti norme;
- 2) per esito negativo delle prove di accertamento;
- 3) per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti;
- 4) per danneggiamento delle testate che non consentono di effettuare una giunzione a regola d'arte.

In tal caso la Ditta sarà tenuta a sostituire prontamente i materiali rifiutati con altri corrispondenti alle norme contrattuali con l'avvertenza che nel caso non provvedesse tempestivamente, l'Amministrazione potrà provvedere d'ufficio avvalendosi del deposito cauzionale, salva ed impregiudicata ogni altra azione legale per qualsiasi danno dovesse derivare all'Amministrazione Appaltante dalla inadempienza del contratto.

*f - Posa in opera delle tubazioni*

Le tubazioni dovranno essere messe in opera con l'aiuto di un apparecchio autocentrante, atto a consentire il perfetto inserimento del giunto secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

**2.12.3.2. Rivestimenti**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 86 di 216 totali	

- a) Rivestimento in resina: il rivestimento interno per le tubazioni fognanti in calcestruzzo e per i manufatti dovrà essere costruito con un sistema sintetico liquido bicomponente a base epossidica di tipo aromatico, catalizzato con agente indurente di natura ammino-aromatica, privo di solventi, diluenti reattivi e plastificanti, fillerizzato ad ottenere tixotropia e resistenza all'usura.

La rispondenza del sistema a quanto sopra esposto verrà verificata con le seguenti modalità di riscontro:

- determinazione della densità dopo maturazione completa (7 giorni a 23±2 °C e umidità relativa del 65±5%).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di (1,6±0,1 kg/dm<sup>3</sup>):

- determinazione del punto Martens (secondo norme UNIPLAST - UNI 4281 ottobre 1959 con apparecchiatura Heat resistance Tester Type Martens).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di 36±1 °C.

- determinazione del residuo secco (secondo norma UNICHIM n° 79/1969 ove si modifichi in questa il valore della temperatura di prova che passerà dai 160 °C descritti ai richiesti 120 °C.)

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un residuo in peso, maggiore del 98%:

- determinazione della tixotropia (mediante misura di viscosità a 60 °C con tazza Ford 4).

L'accettazione del prodotto sarà legata alla verifica della sua tixotropia:

- determinazione dell'adesione su calcestruzzo (secondo normative del Laboratorio Centrades Ponts et Chausses "Mesure dell'aderence de Chapes ed film mince sur support en beton").

L'accettazione del prodotto sarà legata al verificarsi di rotture coesive del supporto (cemento 425 dosato a 350 kg/m<sup>3</sup>).

- determinazione di resistenza all'abrasione (mediante apparecchiatura TABER MODEL 503 ABRASER con impiego di molo CS 10 con peso sovrapposto di 500 gr per una durata del test di 500 giri).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di TEBER INDEX 200 inferiore, o al massimo uguale a 85.

- determinazione del carico unitario di rottura per urto (mediante caduta di sfera con impiego di apparecchiatura ERCHSEN tipo 304).

L'accettazione del prodotto sarà legata alla verifica di rottura per un valore di 0,3 + 0,05 kg·m (supporto in calcestruzzo delle dimensioni di 100x100x30 cm, confezionato con cemento 425 dosato a 350 kg/mc).


- determinazione di assorbimento d'acqua (secondo normativa UNI 4292).

L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore inferiore allo 0,2% in peso.

Il sistema così definito dovrà essere applicato a spruzzo sulla superficie interna ed esterna di tubazioni, ricoprendola per uno spessore minimo di 600 micron. La spruzzatura del prodotto dovrà essere preceduta da un'accurata pulizia del supporto.

Tutti gli altri materiali non specificati: dovranno essere di prima qualità, e comunque di gradimento della Direzione Lavori.

Questa si riserva il diritto di esigere dall'Appaltatore tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la provenienza dei materiali. Potrà pure prelevare campioni dei materiali depositati in cantiere ed anche già collocati in opera per sottoporli a prove atte a verificare le caratteristiche dei materiali stessi, le prove sa-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 87 di 216 totali	

ranno eseguite dal Laboratorio Sperimentale della Facoltà di Ingegneria locale o di altro Istituto ufficialmente riconosciuto e le relative spese saranno sostenute dall'Appaltatore.

b) Verniciatura: si prevede che tutte le tubazioni in acciaio, fuori terra o immerse in acqua e la carpenteria metallica siano zincate a caldo ove non diversamente specificato.

Per le apparecchiature elettromeccaniche ove non diversamente specificato si prevede quanto segue:

- Sabbiatura SA2;
- 1 ripresa zincante epox a freddo;
- 2 ripresa di vernice epossidica (addizionata con resine acriliche o poliuretaniche) più n. 1 ripresa finale ad ultimazione lavori in cantiere.

#### **2.12.4. Tubazioni in ghisa**

Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, pezzo speciale od apparecchio deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine e di qualunque altro elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti e corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente durante le interruzioni del lavoro.

I tubi, i pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee dove devono essere posati.

Si dovrà evitare spostamenti notevoli entro il cavo.


Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di piastre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

La posa in opera dei tubi a bicchiere tipo "Rapido" o "Express" si eseguirà nel modo seguente:

- si pulirà l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma, si cospargerà di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione,
- si introdurrà quest'ultima nel suo alloggiamento nell'interno del bicchiere,
- si cospargerà di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto di canna che verrà imboccato,
- si tratterà sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità d'imbocco del bicchiere, diminuita di 10 mm,
- assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, si introdurrà la canna del bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

##### **2.12.4.1. Prova idraulica per tubazioni in ghisa**

Dopo la posa in opera la condotta sarà collaudata idraulicamente. La pressione di collaudo sarà pari a 1.5 volte la pressione di esercizio per condotte con pressione di esercizio  $\leq 10$  bar, mentre per condotte con pressione di esercizio superiore la pressione di collaudo sarà pari a quella di esercizio più 5 bar.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 88 di 216 totali		

Si dovranno comunque osservare i seguenti limiti alla pressione di collaudo:

- non superare il valore di progetto dei blocchi di ancoraggio;
- mantenerla per almeno 2 ore;
- non dovrà variare di  $\pm 0.35$  bar durante il collaudo;
- non dovrà superare il doppio della pressione nominale delle valvole e degli idranti se presenti;
- non dovrà superare la pressione delle valvole quando l'estremità della tratta di condotta in prova le comprenda.

La tratta di condotta sarà riempita lentamente e la pressione di prova specificata sarà applicata a mezzo di una pompa. E' buona norma consentire alla tratta di stabilizzarsi alla pressione di collaudo prima di eseguire la prova di tenuta.

Prima di applicare la pressione di collaudo occorre espellere completamente l'aria in condotta.

Durante il collaudo si esamineranno accuratamente tutti i giunti, i tubi visibili, i pezzi speciali, le valvole e gli idranti.

Qualunque pezzo danneggiato o difettoso individuato durante la prova sarà riparato o sostituito e la prova dovrà essere ripetuta.

Si definisce perdita la quantità d'acqua che occorre immettere nella condotta per mantenere la pressione entro  $\pm 0.35$  bar dalla pressione di collaudo specificata.

Non si esprimerà la perdita in termini di calo di pressione per intervallo di tempo.

la condotta non sarà considerata collaudata positivamente se la perdita è superiore a quella determinata dalla seguente formula:


$$Q(l/h) = \frac{L(m) \cdot \phi(mm) \cdot P^{0.5}(bar)}{70400}$$

- dove
- Q è la perdita in litri/ora;
  - L è la lunghezza della tratta di collaudo in metri;
  - $\phi$  è il diametro della tubazione in millimetri;
  - P è la pressione di collaudo in bar.

## 2.12.5. Tubazioni in acciaio

Eseguite le prove di tenuta, si provvederà alla bitumazione e rivestimento dei tubi in corrispondenza ai giunti ed alla copertura con doppio strato di vetroflex e bitume del tratto privo di tale protezione, nonché di qualunque altra porzione che fosse rimasta scoperta, riparando altresì con la più scrupolosa diligenza qualunque guasto dell'involucro di rivestimento e seguendo le seguenti prescrizioni:

- pulizia della superficie metallica da terra, fango, untuosità, ruggine, scorie di saldatura; tale operazione può essere efficacemente eseguita con spazzole metalliche, stracci, eventuali solventi; essa sarà eseguita in modo da poter applicare il rivestimento che ricopre la superficie nuda e riprendere il lembo estremo di quello esistente, realizzando così la continuità di tutto il rivestimento;
- sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicheranno uno o più mani di vernice bituminosa (questa vernice è facilmente ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluo-


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 89 di 216 totali	

- lo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica; aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;
- applicazione di uno strato di bitume fuso: questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm, essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte estrema del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita in uno o più tempi, lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopradetto; per l'applicazione del bitume, specialmente nella parte inferiore del tubo, ci si potrà aiutare con pennello o spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino, in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di 2 - 3 mm circa di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;
  - controllo della continuità dello spessore di bitume con "rivelatore di scintilla" e provvedere alla riparazione dei difetti rilevati;
  - applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare una efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti; detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore possibilmente pari a quello applicato sui tubi in fabbrica;
  - si dovrà porre la massima attenzione onde evitare che nel rivestimento abbiano a risultare incorporate sostanze estranee (terra, fango, umidità, erba, ecc.);
  - se si tratta di riparare lesioni subite dal rivestimento non è necessario asportare le parti bituminose della lesione, ma sarà sufficiente eseguire il procedimento sopra descritto agendo direttamente sulla zona lesionata, previa sua pulizia; se la lesione è limitata di estensione rispetto alla circonferenza del tubo è sufficiente ripararla localmente applicando dei fazzoletti di tessuto di vetroflex senza fasciare tutta la circonferenza del tubo;
  - quando si tratta di rivestire superfici irregolari (flange, corpi di saracinesche, ecc.) è opportuno abbondare nello strato di bitume e nelle fasciature cercando di realizzare, per quanto possibile, ancora un rivestimento continuo e ben aderente alla superficie metallica. In questi casi si può usare la tecnica di colare bitume entro una scatola che contiene l'organo da isolare (la scatola viene poi staccata ed usata nuovamente).

Il collegamento dei tubi a bicchiere cilindrico o sferico dovrà essere eseguito innestando ad incastro l'estremo maschio di un tubo nel bicchiere dell'altro fino a completo rifiuto.

In particolare si prescrive che:

- la saldatura deve essere eseguita da personale di provata capacità, specializzato in lavori del genere e provvisto di tutte le attrezzature necessarie;
- le estremità da saldare devono venire predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo;
- lo spessore del cordone di saldature deve essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante fra 1 - 2 mm) senza soluzione di continuità;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 90 di 216 totali		

- la sezione dei cordoni deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante senza porosità ed altri difetti apparenti;
- i cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante martellamento ed accurata spazzolatura;
- gli elettrodi debbono essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base;

La giuntura dei tubi a saldatura autogena con barrette di acciaio dolce cotto dovrà essere eseguita da operatori particolarmente esperti ed in modo da evitare irregolarità e sbavature del metallo di riporto.

Le saldature di testa potranno essere effettuate solo con tubi non ovalizzati. Per tubi e flangia si adotteranno guarnizioni esclusivamente di tela gommata con spessore di mm 3 in un solo pezzo ed in un solo strato. Le flange dei tubi, gli spessori, i fori ed i bulloni dovranno tutti essere rispondenti alle vigenti norme UNI per le pressioni prescritte.

I tubi filettati a manicotto saranno posti in opera secondo le prescrizioni precedenti, avendo cura di non deteriorare la zincatura od il rivestimento e di non ovalizzare il tubo.

Nelle giunzioni la filettatura dovrà coprire un tratto pari a circa il diametro esterno del tubo; quale materiale di guarnizione si impiegherà stoppa di canapa spalmata con mastice di minio.

Per i pezzi speciali in acciaio valgono le stesse norme e prescrizioni riportate per le tubazioni.

#### **2.12.5.1. Prova idraulica per tubazioni in acciaio**

Le lunghezze dei tronchi da collaudare saranno quelle aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, sfiati, scarichi per consentire di aver a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica. Avranno comunque lunghezza di 500 m circa.

Quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco in acciaio.

Nelle normali condizioni di posa dentro lo scavo, è necessario coprire un tubo per circa 2/3 della sua lunghezza con un cumulo (cavallotto) di terra. L'altezza del ricoprimento può essere fissata con criterio pratico secondo il diametro della condotta e la profondità, mentre saranno completamente scoperti e visibili i giunti.


Prima di procedere al riempimento della condotta, i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati basandosi sui valori delle spinte corrispondenti alle pressioni di collaudo e sulle caratteristiche di resistenza del terreno.

L'acqua va immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, ciò per assicurare il regolare deflusso e la fuoruscita dell'aria dall'estremità alta.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 91 di 216 totali	

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una pressione di 5-6 atm almeno collegando la condotta a reti già in esercizio o a tronchi già collaudati o pozzi e corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo.

Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Ad avvenuto riempimento della condotta, disporre preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro ad orologeria o registratore, se richiesto.

Mettere la condotta in carico fino al raggiungimento della pressione di collaudo richiesta (1,5 volte la pressione di esercizio).

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, ispezionare la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta. La prova avrà una durata minima di 12 ore trascorse le quali, dopo aver accertato l'inesistenza di perdite o trasudamenti e la stabilità del manometro, il collaudo sarà da ritenersi positivo e si può provvedere al reinterro totale della condotta.

Dopo il collaudo dovrà essere effettuato il lavaggio della condotta con immissione d'acqua corrente pulita ad una velocità di flusso di almeno 1 m/s.

## 2.12.6. Tubazioni in PVC e PEAD

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

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

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

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

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


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

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

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

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



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 92 di 216 totali		

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

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

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

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

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

Prima della posa del tubo verrà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta o vagliata di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posto il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a cm 20 misurato sulla generatrice superiore.

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

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

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

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

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

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

#### **2.12.6.1. Prova idraulica delle condotte in PEAD e PVC**


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

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD e PVC sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

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

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

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

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 93 di 216 totali	

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

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

#### *Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)*

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

#### *Prova a 12 ore*

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

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

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

## **2.12.7. Tubi in PRFV**

### **2.12.7.1. Processo produttivo**

#### **2.12.7.1.1. Tubi**

I tubi devono essere realizzati su un mandrino privo di conicità con le seguenti dimensioni:


- fino al DN 200 in barre da 6 m
- dal DN 250 al DN 1400 in barre da 12 m
- dal DN 1500 al DN 4000 in barre da 15 m

Il procedimento produttivo consistere nell'avvolgimento di filamenti continui di vetro impregnati di resina avvolti su un corpo cilindrico secondo un angolo predeterminato e sotto tensione controllata. Le zone comprendenti il giunto devono tassativamente essere parte integrale della barra.

Il processo adottato deve utilizzare una procedura completamente automatizzata per la realizzazione di tutti gli strati onde eliminare l'aleatorietà legata inevitabilmente ai processi manuali o semi manuali.

#### **2.12.7.1.2. Pezzi speciali**

I pezzi speciali sono ottenuti per stampaggio a contatto su stampo maschio utilizzando mat e stuoia impregnati con la quantità di resina richiesta, adottando opportuni accorgimenti per evitare la presenza di bolle d'aria e vuoti.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
			Pag. 94 di 216 totali

#### 2.12.7.2. Giunti

I giunti tra barre devono essere del tipo a bicchiere con tenuta realizzata tramite anelli in gomma neoprene. Le parti formanti il giunto devono essere realizzate interamente in fabbrica con procedure meccanizzate. La lunghezza utile di scorrimento degli elementi di tenuta sarà almeno 50 mm ed il disassamento minimo consentito fra le barre di 0,5° sessagesimali in fase di montaggio ed 1° in seguito a condizioni accidentali verificantesi durante l'esercizio.

Il progetto del giunto deve essere condotto in modo da eliminare brusche variazioni di rigidità tra gli elementi del giunto e la parete del tubo in conformità alla norma ASTM D 3517.

Eventuali giunzioni di testa sulla condotta sono ammesse solo in casi eccezionali e previa autorizzazione della D.L.

Per le condotte sottomarine i giunti dovranno essere realizzati come nel tipo a bicchiere con tenuta realizzata tramite guarnizioni in elastomero di provata resistenza all'acqua di mare ed al fluido convogliato: Essi dovranno esser predisposti affinché la tenuta idraulica sia garantita sia in presenza di pressione interna che esterna.

Il sistema di giunzione dovrà essere strutturato in modo che gli elementi che lo costituiscono non rappresentino un ostacolo quando il vaso è realizzato mediante la tecnica del tipo continuo sul fondo nel caso d'uso di elementi.

#### 2.12.7.3. Dimensionamento


In fase di offerta l'impresa dovrà presentare la relazione dettagliata e completa dei calcoli statici delle condotte, in particolare il calcolo relativo a:

- carichi agenti circonferenzialmente sulle tubazioni
- condizioni di stabilità della parete per la perdita di forma
- rigidità minima della parte non inferiore a 1200 Newton
- inflessione diametrale non superiore all'1% del diametro mq.
- sollecitazione e deformazioni combinate per somma della pressione interna e dei carichi esterni - ammissibile = 0.25%.
- resistenza assiale minima a trazione e compressione
- verifica assiale delle condotte per cedimento del vincolo pari a 1% della lunghezza vincolata.

#### 2.12.7.4. Zavorre

Nel caso di condotte in subalveo si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- il diametro interno della zavorra sarà non superiore al diametro esterno del tubo più 10 mm.
- la rugosità geometrica interna della zavorra non eccederà 3 mm.
- la zavorra sarà realizzata in sezioni di lunghezza tali da non compromettere la flessibilità longitudinale della condotta e le estremità dei singoli pezzi.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 95 di 216 totali	

### **2.12.7.5. Tolleranze, pezzi speciali**

#### **2.12.7.5.1. Tolleranze sui diametri interni.**

Il diametro effettivo dei tubi e pezzi speciali deve essere pari a DN +/- 1%.

#### **2.12.7.5.2. Tolleranze sul raggio di curvatura della parete dei tubi**

Il raggio di curvatura della parete dei tubi deve essere in ogni punto pari a 1/2 il diametro effettivo +/- 1%.

#### **2.12.7.5.3. Tolleranze sugli spessori**

Lo spessore effettivo deve essere uguale o maggiore a quello di progetto.

#### **2.12.7.5.4. Tolleranze sui pesi**

Il peso effettivo deve essere uguale o maggiore a quello di progetto.

#### **2.12.7.5.5. Tolleranze sul parallelismo di due generatrici diametralmente opposte**

+/- 5% della lunghezza.

#### **2.12.7.5.6. Tolleranza sul parallelismo delle estremità dei tubi**

+/- 1°

#### **2.12.7.5.7. Tolleranze sulla lunghezza delle barre**

+/- 0.5%

#### **2.12.7.5.8. Tolleranze sulla specularità della parte interna**

La rugosità superficiale non deve essere superiore a 30 micron. Non è oggetto di tale restrizione l'area interessata alle giunzioni.

### **2.12.7.6. Curve**


- raggio di curvatura =  $1,5 \times DN$ , salvo diversa richiesta della D.L.
- diametro interno = diametro interno del tubo pari DN.
- sono ammesse curve a spicchi.

### **2.12.7.7. Flange**

Forature secondo UNI

### **2.12.7.8. Riduzioni**

Lunghezza parte conica almeno pari  $2,5 \times (SN1 - DN2)$ .

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 96 di 216 totali	

#### **2.12.7.9. Pezzi a T**

Possono essere realizzati per innesto diretto dei due tubi.

#### **2.12.7.10. Marcatura**

Ogni barra di tubo o pezzo speciale dovrà essere marcata in forma indelebile con le seguenti indicazioni:

- nome del costruttore
- diametro nominale
- anno di costruzione
- pressione nominale
- profondità minima e massima di interrimento
- spessore nominale
- peso della barra

#### **2.12.7.11. Giunzioni in cantiere**

Le giunzioni di testa e gli innesti in cantiere sono previsti per realizzare:

- il collegamento alla condotta dei pezzi speciali
- eventuali aggiustaggi
- angolazioni superiori a quelle permesse dal giunto a bicchiere onde ottenere curve a largo raggio.

Consistono nella stratificazione alternata di stuoie di vetro da 500 gr/mq e mat di vetro da 450 a 600 gr/mq impregnati con resina nel rapporto vetro/resina 40/60.


La giunzione deve essere dimensionata in modo da garantire efficienza almeno pari a 1 rispetto al tubo

### **2.12.8. Tubazioni in grès ceramico e prove idrauliche**

La posa, le prove ed i collaudi dovranno essere conformi alle prescrizioni della normativa EN 295 e per quanto riguarda questi ultimi, essi dovranno essere eseguiti alla presenza della D.L.

Le tubazioni, collegate mediante sistema di giunzione elastico, dovranno essere in grado di garantire un'omogenea velocità di scorrimento, la perfetta tenuta idraulica con pressioni interne ed esterne pari ad almeno 0.5 bar, oltre a sopportare con adeguato margine di sicurezza tutti i carichi esterni (carico stradale, terra, falda, ecc...) e ad essere pienamente conformi alle disposizioni legislative vigenti (in particolare al D.M. del 12/12/1985).

Il tratto di collettore da sottoporre alla prova di pressione dovrà essere isolato mediante due cuscini pneumatici gonfiati a 0.5 bar e successivamente puntellati per evitarne l'espulsione per effetto della spinta orizzontale dell'acqua. Quindi si inizia ad immettere l'acqua nella tratta oggetto del collaudo, lasciando fuoriuscire dal tubo di sfiato tutta l'aria, e si verifica che l'aggiunta d'acqua sia contenuta entro i limiti imposti dalla normativa.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 97 di 216 totali	

### 2.12.9. Pozzetti

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

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

### 2.12.10. Trasporto, movimentazione, posa, reinterro dei tubi.

#### 2.12.10.1. Imballaggi

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

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


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

#### 2.12.10.2. Trasporto

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

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

#### 2.12.10.3. Posa in opera

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 98 di 216 totali	

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

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

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

#### **2.12.10.4. Fondo della trincea**

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

#### **2.12.10.5. Sottoscavo**

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

#### **2.12.10.6. Acque di infiltrazione (eventuali)**

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

#### **2.12.10.7. Larghezza della trincea**


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

#### **2.12.10.8. Procedura di messa in opera**

Ultimato lo scavo si procederà alla formazione del letto di posa costituito da almeno 20 cm (o più se diversamente indicato in progetto) di sabbia o materiale granulare fine compattato ed almeno il 90% del Proctor standard. In corrispondenza dei punti di giunzione il letto di posa sarà ribassato per una lunghezza di circa 10 cm.

La continuità del supporto sarà ripristinata dopo il completamento della giunzione. l'allineamento ed il livellamento dei tubi deve essere curato in modo che il disassamento di due barre contigue non sia maggiore a mezzo grado. Nel caso si debbano realizzare delle limitate deviazioni del percorso, il disassamento fra due barre può essere spinto fino a 1 grado. Dove sono prevedibili cedimenti di vincolo dovuti ad opere murarie, pozzetti o blocchi di ancoraggio, dovrà essere previsto un giunto flessibile ad una distanza non maggiore di 2 diametri.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 99 di 216 totali	

### **2.12.10.9. Rinfienco e reinterro**

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

Il materiale usato per il rinfienco ed il ricoprimento del tubo per almeno 20 cm ( o più se diversamente indicato in progetto) sarà dello stesso tipo di quello usato per il letto di posa. La compattazione del rinfienco sarà spinta ad almeno il 90% del Proctor Standard e verrà effettuata per strati di 30 cm circa. Si procederà quindi al ricoprimento fino al piano campagna usando il materiale di scavo ove esso sia ritenuto idoneo dalla D.L. I giunti saranno lasciati scoperti fino al collaudo idraulico avvenuto.

### **2.12.11. Norme di compattazione**

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

#### **2.12.11.1. Controllo qualitativo della compattazione**

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

#### **2.12.11.2. Prescrizioni particolari**


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

#### **2.12.11.3. Prescrizioni ulteriori**

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

### **2.12.12. Trattamenti superficiali protettivi: modalità di esecuzione**

#### **2.12.12.1. Condizioni ambientali ed atmosferiche**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 100 di 216 totali	

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

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

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

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

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

#### **2.12.12.2.      *Tecniche di lavorazione: regole generali***

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

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

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

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

#### **2.12.12.3.      *Tecniche di preparazione***


##### **2.12.12.3.1.      *Pulizia***

Particolare cura dovrà essere posta per prevenire la contaminazione dei supporti preparati prima dell'applicazione del primo strato o tra questo e gli strati successivi; tali contaminazioni, che potrebbero avvenire da contatti con grumi, polveri, vapori, condense, spruzzi di lavaggio, ecc., devono essere eliminate dal supporto. Preparazione della superficie e pitturazione dei supporti devono essere programmate in modo che i residui delle pulizie non vadano a cadere su supporti preparati di fresco da pitturare.

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

##### **2.12.12.3.2.      *Trattamenti particolari***

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

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 101 di 216 totali	

#### **2.12.12.4.            Tecniche di pitturazione**

I prodotti verniciati possono essere applicati a pennello, rullo, spruzzo con aria, spruzzo senza aria (airless), spruzzo elettrostatico, spruzzo a volume d'aria, a flusso, per immersione.

Quando è necessario procedere all'applicazione della pittura con tempo umido e freddo, il supporto deve essere pitturato in ambiente protetto e chiuso; l'aria circostante ed il supporto devono avere una temperatura soddisfacente.

Ogni pitturazione ancora umida sottoposta a gelo, eccessiva umidità, neve o condensa, deve essere fatta asciugare. Le zone danneggiate devono essere rimosse, le superfici nuovamente preparate e quindi ripitturate con lo stesso numero di strati delle zone non danneggiate.

Ogni strato di pittura sarà applicato nella maggior misura possibile come una pellicola continua ed uniforme. Salvo diverse prescrizioni, il primo strato di pittura dovrà avere uno spessore della pellicola da 25 a 35 micron, ciascuno strato intermedio e di finitura dovrà avere uno spessore della pellicola da 20 a 30 micron. Nessuna zona della pellicola dovrà avere spessori inferiori a quelli prescritti.

Nel caso che gli spessori prescritti non fossero raggiunti, dovrà essere applicato uno o più strati supplementari fino al raggiungimento dello spessore richiesto. Fanno eccezione a queste regole alcune pitture le cui caratteristiche particolari impongono spessori inferiori o superiori a quelli indicati: tali sono, ad esempio, le pitture viniliche, bituminose epossidiche senza solvente e le emulsioni.

Ciascuno strato di pittura deve essere sufficientemente essiccato e polimerizzato prima di ricevere lo strato successivo. Lo strato di pittura sarà considerato pronto per la ricopertura quando lo strato successivo può essere applicato senza che si verifichino alterazioni dello strato sottostante, quali raggrinzimenti, sollevamenti o perdita di aderenza del primo strato.

Quando sono prescritti strati successivi di pittura dello stesso colore, gli strati dovranno essere in tonalità diverse in modo da poter verificare la completa copertura del supporto. Occorre comunque che la differenza delle tinte non pregiudichi l'aspetto finale con eventuali trasparenze.


Gli strati di fondo aventi aspetto lucido contrastano ad una perfetta adesione degli strati successivi, pertanto nel caso di completa essiccazione o polimerizzazione dovranno essere trattati con una leggera carteggiatura o con lavaggio con solvente o con altro idoneo trattamento che non danneggi le prestazioni dello strato.

### **2.13.    Strutture in cemento armato, acciaio e murarie**


#### **2.13.1.    Generalità**

Le prescrizioni indicate in tutto il presente articolo valgono, in quanto estendibili, per tutte le opere, e le loro parti, assimilabili a quelle descritte nei singoli paragrafi, anche se più direttamente trattate in altri articoli.

Esse dovranno essere integrate con le norme vigenti in materia, e non in contrasto con questo stesso Capitolato, in particolare con quelle sotto elencate e le loro eventuali nuove edizioni o stesure, con prevalenza, in caso di contrasto, per quelle aventi valore di legge o quelle più recenti.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 102 di 216 totali	

- 1) Legge 5 novembre 1971, n. 1086: *“Norma per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”*, nonché le relative norme tecniche emanate dal Ministero per i Lavori Pubblici come disposto dall'art. 21 della summenzionata legge ed aggiornamento DPR n. 380 del 2001.
- 2) D.M. 14/01/2008 *“Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”*
- 3) Norme tecniche D.M. 30.5.72, pubblicate sul supplemento ordinario della Gazzetta Ufficiale n. 190 del 27.7.72.
- 4) Circolare Ministero Lavori Pubblici 14 febbraio 1974, n. 11951: *“Istruzioni per l'applicazione delle norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica”*.
- 5) Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996: *“Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”* e circolare n. 252 del 15 ottobre 1996.
- 6) Decreto Ministeriale 16 Gennaio 1996: *“Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”*, e circolare del 4 luglio 1996.
- 7) Norme tecniche del Bollettino Ufficiale CNR, 20 del 22.6.77: *“Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo”*.
- 8) Legge 2 Febbraio 1974, n. 64: *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*, Decreto ministeriale 16 Gennaio 1996 *“Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”* e circolare n. 252 del 10 Aprile 1997.
- 9) Legge 26 Maggio 1965, n. 595: *“Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici”*.
- 10) Decreto Ministeriale 3 Giugno 1968: *“Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi”*.
- 11) Circolare Ministeriale Lavori Pubblici 17 Febbraio 1954, n.532: *“Norme per l'accettazione di pietrischi, dei pietrischetti, delle granaglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”*.
- 12) Bollettino Ufficiale del CNR n. 34 Anno VII: *“Determinazione della perdita in peso per abrasione di aggregati lapidei con l'apparecchio Los Angeles”*.
- 13) UNI EN 12350-1 del 2001. Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.
- 14) UNI EN 12390-2 del 2002. Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevati in cantiere.
- 15) UNI 6128-72. Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali.
- 16) UNI EN 12390-2 del 2002. Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo confezionato in laboratorio.
- 17) UNI EN 12390-1 del 2002. Forma e dimensioni dei provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica e relative casseforme.
- 18) UNI 6131 del 2002. Prelevamento campioni di calcestruzzo già indurito e preparazione provini.
- 19) UNI EN 12390-3 del 2003. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione .
- 20) UNI EN 12390-5 del 2003. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di flessione.
- 21) UNI 6134-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di compressione sui monconi di provini rotti per flessione.
- 22) UNI 6135-72. Prove distruttive sui calcestruzzi - prova di trazione.
- 23) UNI 6393 del 1988. Controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo fresco.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 103 di 216 totali	

- 24) UNI EN 12350-6 del 2001 e UNI EN 12390-5 del 2003. Determinazione del peso al metro cubo del calcestruzzo fresco e del dosaggio del cemento al metro cubo.
- 25) UNI EN 206-1 del 2006. Calcestruzzo preconfezionato.
- 26) D.M. 3 Dicembre 1987 “Norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture prefabbricate”
- 27) D.M. 1 aprile 1983: “*Norme per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche*” pubblicato sul supplemento ordinario alla G.U. n. 224 del 17 aprile 1983, o Decreti Ministeriali Vigenti all’atto dell’appalto, emanati dallo Stato, in applicazione dell’art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.

## 2.13.2. Conglomerati cementizi, semplici, armati e precompressi

### 2.13.2.1. Premesse


L'Appaltatore dovrà tenere a disposizione della Direzione Lavori un registro nel quale saranno indicati, oltre a quanto prescritto dalle vigenti leggi, o da altre che potranno essere emanate, le date di inizio e fine dei getti, le date di disarmo, le curve granulometriche, la natura e provenienza degli inerti, il tipo e provenienza del cemento, le dosature usate, e quanto altro la Direzione Lavori ritenesse opportuno richiedere.

Detto registro controfirmato giornalmente dal rappresentante della Direzione Lavori dovrà essere consegnato in originale ed una copia alla Direzione Lavori alla ultimazione dei lavori stessi.

I calcoli statici relativi alle opere in conglomerato cementizio armato e non, e/o per quelle in carpenteria metallica sono, salvo diversa specificazione, a onere e carico della Stazione Appaltante, l'Appaltatore potrà, assumendosene l'onere e la spesa, fornire alla D.L. integrazioni e/o modifiche ai calcoli e alle tavole strutturali. Se il progetto di un'opera in conglomerato armato normale e precompresso o a struttura metallica è stato fornito dall'Ente Appaltante, l'Appaltatore dovrà dichiarare per iscritto, prima di iniziare qualsiasi lavoro, direttamente od a mezzo di un Ingegnere di sua fiducia, se non sia rivestito di tale qualità, di aver esaminato e preso perfetta conoscenza del progetto medesimo in ogni sua parte, di averne rifatto i calcoli di stabilità e di conseguenza di riconoscere il progetto stesso perfettamente attendibile e di assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto come dell'esecuzione dell'opera.

L'esame di verifica da parte della Direzione Lavori delle suddette integrazioni ai calcoli statici delle opere non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le attribuzioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli stabiliti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimane l'unico e completo responsabile delle opere e, di conseguenza, l'Appaltatore stesso dovrà rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Il progetto esecutivo delle opere in conglomerato armato normale e precompresso, o a struttura metallica, dovrà essere corredato da un esauriente relazione di calcolo e dovrà essere completo in ogni particolare esecutivo e costruttivo sia per quanto riguarda i conglomerati che l'armatura metallica. Inoltre, sia nei disegni che nella relazione, dovranno essere chiaramente indicati il tipo e qualità dei materiali da impiegarsi, le dosature di cemento, nonché le caratteristiche e resistenze prescritte per i conglomerati e gli acciai.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 104 di 216 totali	

Il progetto dovrà essere corredato anche da una esauriente relazione che prescriva le modalità di costruzione, di disarmo e di prova di carico della struttura con l'indicazione delle frecce di deformazione che si dovranno attendere.

Dal giornale dei lavori del cantiere dovranno risultare tutte le approvazioni degli elaborati di progetto e di calcolo delle strutture in genere, tutti gli ordini relativi all'esecuzione dei getti e disarmo, nonché le date di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare a sua cura e spese, in tempo utile, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera, all'esame della D.L.:

- 1) i campioni dei materiali che intende impiegare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- 2) lo studio granulometrico per ogni tipo di classe di calcestruzzo;
- 3) il tipo ed il dosaggio del cemento, il rapporto acqua-cemento, nonché il tipo ed il dosaggio degli additivi che intende eventualmente usare, al fine di raggiungere le resistenze caratteristiche indicate nei disegni esecutivi strutturali;
- 4) il tipo di impianto di confezionamento, i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
- 5) i risultati delle prove preliminari sui cubetti di calcestruzzo, eseguite con le modalità previste dalle vigenti norme tecniche.

In ogni tavola dei disegni esecutivi strutturali, dovranno essere indicate le caratteristiche dei materiali impiegati, in particolare la classe di resistenza del calcestruzzo e il tipo di acciaio; in quelli relativi ai solai dovrà inoltre essere riportata per esteso l'analisi dei carichi che comprenderà oltre ai carichi permanenti anche i carichi accidentali.

Si intende altresì che l'Appaltatore dovrà adeguarsi a tutte le norme che saranno successivamente emanate dalle competenti autorità.

#### **2.13.2.2. Cemento**

Potrà essere usato sfuso od in sacchi, nel caso in cui il cemento venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità. L'Appaltatore dovrà predisporre in cantiere silos o depositi di entità tale da garantire il fabbisogno previsto per almeno 15 giorni lavorativi.


Ad esclusivo giudizio della Direzione lavori potrà essere ordinato l'impiego di cemento Portland, pozzolanico, ferro pozzolanico, d'alto forno e di tipo speciale. L'Appaltatore deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Pertanto, all'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori l'impegno assunto con le cementerie prescelte a fornire cemento per il quantitativo previsto, e corrispondente ai requisiti chimici e fisici di legge.

Qualora il tipo di cemento da utilizzare non sia espressamente indicato nel progetto, le prescrizioni sul tipo da adottare per ciascuna opera saranno comunicate con congruo anticipo in modo che possano essere eseguite tutte le prove prescritte.

Per qualsiasi tipo di cemento adottato (portland - pozzolanico - ferro pozzolanico - d'alto forno e portland con ceneri volanti) eccettuati solamente i tipi di cemento speciale, i conglomerati saranno contabilizzati con i



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 105 di 216 totali	

normali prezzi di elenco senza maggiorazioni di sorta e l'Appaltatore non potrà avanzare per questo titolo alcuna richiesta di maggiori compensi.

Resta invece a carico dell'Appaltatore l'obbligo di predisporre silos o depositi separati e ben distinti per ciascun tipo di cemento adottato.

Le prove su legante dovranno essere ripetute su di una partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle sue qualità.

### **2.13.2.3. Inerti**

Le caratteristiche degli inerti dovranno essere tali da garantire per ciascun tipo di conglomerato le resistenze cubiche caratteristiche imposte.

In rapporto ai tipi di inerte che saranno proposti dall'Appaltatore, la Direzione Lavori si riserva di modificare la curva granulometrica che dovrà essere proposta.

La Direzione Lavori potrà inoltre prescrivere l'aggiunta di "finissimo" senza che con ciò l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso speciale. Le pezzature massime degli inerti granulometricamente assortiti da usare in ciascun tipo saranno ordinate dalla Direzione Lavori.

Per ciascuna classe di inerti e per il "finissimo", dovranno essere installati a cura e spese dell'Appaltatore idonei silos in modo che la capacità complessiva garantisca almeno 5 giornate lavorative.


Gli inerti dovranno essere protetti dalle intemperie. La Direzione Lavori potrà ordinare, nel numero che riterà più opportuno, periodiche determinazioni del grado di umidità della miscela di inerti allo scopo di adeguare la prescritta dosatura d'acqua.

Oltre alle caratteristiche generali previste dalle vigenti disposizioni, devono avere inoltre i seguenti requisiti:

- 1) per l'aggregato grosso perdita in peso alla prova "Los Angeles" (CNR Norme Tecniche n. 34) non superiore a 32 per impiego di conglomerati cementizi, a 28 per strutture in cemento armato ordinario ed a 24 per strutture in cemento armato precompresso;
- 2) per la sabbia: equivalente in sabbia (indice per caratterizzare convenzionalmente la frazione limo argillosa - CNR Norme Tecniche n. 27) non inferiore a 80 per impiego in conglomerati cementizi con dosaggio di cemento inferiore a 250 kg/m<sup>3</sup> e a 70 per gli altri casi;
- 3) il materiale passante allo staccio da 0,075 UNI deve risultare nei seguenti limiti:- per inerti naturali - ghiaia, ghiaietto, ghiaio 1% in peso - sabbia 3% in peso - per inerti provenienti da frantumazione - pietrisco, pietrischetto e graniglia 1,5% in peso - sabbia 5% in peso;
- 4) coefficiente volumetrico: da verificare sulla ghiaia valutandolo come il rapporto tra la dimensione maggiore e minore del granulo. Su un campione rappresentativo detto rapporto, per almeno la metà dei granuli, deve risultare 2.
- 5) tenore nullo di materie organiche (valutato con il metodo colorimetrico Norme UNI EN 206-1 del 2006, appendice C)

### **2.13.2.4. Acqua d'impasto**



	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 106 di 216 totali	

Per la confezione degli impasti cementizi possono essere impiegate tutte le acque naturali normali. Si intendono invece escluse le acque di scarichi industriali o civili, nonché quelle contenenti, in quantità apprezzabili, sostanze che influenzano negativamente il decorso dei fenomeni di presa o d'indurimento, quali sostanze organiche in cenere, acidi umici, sostanze zuccherine, ecc. La valutazione potrà essere fatta per ossidazione, mediante titolazione delle sostanze organiche con permanganato potassico.

Il consumo di tale reattivo dovrà risultare inferiore a 100 mg per litro di acqua. L'acqua dovrà inoltre risultare praticamente limpida, incolore ed inodore. Sotto agitazione non dovrà dar luogo a formazione di schiuma persistente. E' ammesso un limite massimo di torbidità di 2 g per litro, determinabile come residuo di filtrazione.

Al di sopra di tale limite è prescritta la decantazione.

E' consentito nell'acqua un contenuto massimo di 12000 mg/dm<sup>3</sup> di solfati e di 1000 mg/dm<sup>3</sup> di cloruri. Per getti di strutture da precomprimere il tenore di cloruri, espresso in Cl<sub>2</sub> dell'acqua d'impasto non deve superare 300 mg/dm<sup>3</sup>.

Il rapporto acqua cemento sarà preventivamente stabilito dalla Direzione Lavori. Di conseguenza la quantità d'acqua da aggiungere negli impasti dovrà essere continuamente regolata in funzione dell'umidità propria degli inerti stessi che dovrà essere periodicamente controllata come prescritto nel precedente paragrafo.

### 2.13.2.5. Additivi

Gli additivi per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo debbono essere impiegati secondo le prescrizioni del produttore.

Sarà cura dell'Appaltatore ricercare un produttore in grado di esibire risultati provenienti da un'ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi e prove di laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; deve essere inoltre garantita la qualità e la costanza di caratteristiche del prodotto stesso.

Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati, specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei problemi tecnici connessi con l'esecuzione dell'opera.


La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Appaltatore potranno o no essere usati. Su richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrano la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

Gli additivi eventualmente impiegati negli impasti devono appartenere ai tipi definiti e classificati dalle Norme UNI cemento 0001/91, e rispondere alle relative prove d'idoneità.

Non è opportuno l'impiego di più additivi, a meno che tale possibilità non venga espressamente indicata dalla casa produttrice.

La quantità di additivo aggiunta agli impasti cementizi non dovrà, di regola, superare il 2% rispetto al peso del legante salvo diversa prescrizione della casa produttrice.

Con riferimento ai getti in cemento armato, l'aggiunta di additivi a base di cloruri è consentita soltanto in proporzione tale che il contenuto globale di cloruro - tenuto perciò conto di quello presente nell'acqua d'impasto, negli inerti e nel legante stesso - espresso in Cl<sub>2</sub> non superi lo 0,25% del peso in cemento. Quantitativi

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 107 di 216 totali	

maggiori, comunque mai superiori all'1% del peso di cemento, dovranno essere esplicitamente autorizzati dal Direttore dei Lavori. Pertanto, le case produttrici devono specificare il contenuto in cloro degli additivi. Per la conservazione ed il periodo di utilizzazione degli additivi devono essere osservate le prescrizioni indicate dal produttore.

In particolare, quando richiesto dalle specifiche di progetto, dovranno utilizzarsi additivi tali da ottenere le seguenti proprietà del calcestruzzo:

- aria micro occlusa: il calcestruzzo di tutte le strutture dovrà contenere il 4%  $\pm$ 1% in volume di aria micro occlusa, facendo uso di apposito additivo aerante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre ai prezzi stabiliti in Elenco Prezzi;
- lavorabilità: dovrà essere garantito un valore dell'abbassamento al cono di Abrams (slump test) di almeno 15 cm al fine da garantire un corretto e completo riempimento della casseforme senza segregazione; a tale scopo, dovrà essere dosato un opportuno additivo fluidificante o superfluidificante, per il quale l'Appaltatore non potrà chiedere compenso alcuno oltre a quanto stabilito nei prezzi di Elenco.

#### **2.13.2.6. Impasti e composizioni**

Il dosaggio di cemento, la degli inerti ed il rapporto acqua-cemento devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. In particolare il contenuto di cemento non dovrà scendere sotto quello indicato nella seguente tabella in relazione alla consistenza del calcestruzzo.

Per conglomerati con resistente caratteristiche intermedie è ammessa la interpolazione lineare.

classe di conglomerato (definita secondo le norme tecniche regolamentari)	tenore minimo di cemento		
	Consistenza umida kg/m <sup>3</sup>	Consistenza plastica kg/m <sup>3</sup>	Consistenza fluida kg/m <sup>3</sup>
100	190	210	230
150	240	270	300
>250	280	310	340


Per la definizione dei tipi di consistenza ci si servirà delle citate norme UNI EN 206-1 del 2006.

Per tutti i calcestruzzi saranno realizzate le composizioni granulometriche proposte dall'Appaltatore ed accettate dalla Direzione Lavori, in modo da ottenere i requisiti fissati dal progettista dell'opera ed approvati dalla Direzione Lavori.

Per ogni tipo di calcestruzzo dovrà essere previsto l'impiego di almeno 3 classi di inerti, (due delle quali relative all'inerte fine) la cui miscela dovrà realizzare le caratteristiche granulometriche stabilite.

La Direzione Lavori ha però facoltà di prescrivere dosaggi di cemento diversi da quelli previsti in modo da ottenere resistenza cubiche caratteristiche superiori alle minime prescritte per i vari tipi.

Il dosaggio di cemento si intende con riferimento al metro cubo di calcestruzzo finito.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 108 di 216 totali	

### 2.13.2.7. *Resistenze dei calcestruzzi*

I prelievi saranno effettuati in conformità alle norme tecniche vigenti, in relazione alla determinazione prescelta della resistenza caratteristica, in contraddittorio con l'Appaltatore, separatamente per ogni tipo e classe di calcestruzzo previsti. Di tali operazioni eseguite a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Appaltatore, secondo le norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Appaltatore in locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. Tutti i campioni verranno prelevati in duplice esemplare.

Con i provini della prima serie verranno effettuate prove preliminari atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I valori della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni dalla maturazione, ricavati da questa prima serie di prove, saranno presi a base per un primo controllo della resistenza e per la contabilizzazione delle opere in partita provvisoria.


I provini della seconda serie saranno inviati, nel numero prescritto dalle vigenti norme di legge, ai laboratori ufficiali per la determinazione della resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione ed i risultati ottenuti saranno presi a base per la contabilizzazione delle opere in partita definitiva.

Tutti gli oneri relativi alle due serie di prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Appaltatore.

Nel caso che la resistenza caratteristica a compressione a 28 giorni di maturazione, ricavata dalle prove della prima serie di prelievi risulti essere inferiore a quella della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove della seconda serie di prelievi, eseguite presso Laboratori ufficiali. Di tale sospensione l'Appaltatore non potrà accampare alcun diritto o richiedere alcun indennizzo di sorta.

Qualora anche dalle prove eseguite presso i Laboratori ufficiali risultasse un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello della classe indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore potrà eventualmente presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella quale dimostri che, fermo restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge. Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato con il prezzo della classe alla quale risulterà appartenere la relativa resistenza.

Nel caso che tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Appaltatore sarà tenuto a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di provvedimenti che, proposti dallo stesso, o in difetto di questo indicati dalla Direzione Lavori, consentano di utilizzare con sicurezza l'opera. Tali provvedimenti per diventare operativi dovranno in ogni caso essere approvati dall'Ente Appaltante.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 109 di 216 totali	

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se la resistenza caratteristica risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici approvati dalla Direzione Lavori.

Una volta stabilita la curva granulometrica degli inerti, ed i dosaggi del cemento e dell'acqua, i conglomerati confezionati dovranno presentare al 28° giorno di stagionatura la resistenze caratteristiche indicate nella tabella seguente.

tipo di cemento	classe del calcestruzzo	dosaggio indicativo di cemento kg/m <sup>3</sup>	resistenza minima caratteristica a compressione (R <sub>ck</sub> ) kg/m <sup>3</sup>
325	100	200	100
325	150	250	150
325	200	300	200
425	250	300	250
425	300	300/350	300
425	400	350/400	400
425	500	400/450	500

### 2.13.2.8. *Confezionamento e trasporto di conglomerati cementizi*

il confezionamento dei conglomerati dovrà essere fatto con impianti di betonaggio centralizzati, possibilmente in un solo impianto di betonaggio per tutto il lavoro. In ogni caso l'Appaltatore dovrà ottenere la preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori sulla ubicazione e sulle caratteristiche degli impianti che intenderà adottare.

Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele e formanti parti integranti delle centrali di betonaggio dovranno corrispondere alle norme di cui al D.M. 5 settembre 1969 pubblicati sulla G.U. del 27 settembre e successive modifiche e integrazioni.

In particolare la centrale deve essere dotata di bilance separate di portata appropriata per il dosaggio del cemento e degli inerti.


Il dosaggio del cemento deve essere effettuato con precisione del 2%. Il dosaggio degli inerti deve essere realizzato con la precisione del 3% del loro peso complessivo.

Il sistema di carico delle bilance deve essere tale da permettere con sicurezza la regolazione e l'arresto completo del flusso del materiale in arrivo.

Le bilance devono essere tarate all'inizio del lavoro e poi almeno una volta all'anno. Il dosaggio effettivo dell'acqua deve essere realizzato con la precisione del 2%.

Nello stabilire la quantità d'acqua di impasto si deve tenere conto dell'umidità degli inerti.

In nessun caso potrà essere variato il rapporto acqua-cemento precalcolato; l'eventuale variazione dei quantitativi di acqua e di cemento, allo scopo di aumentare la lavorabilità della miscela, dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori in relazione anche all'aumento del fenomeno di ritiro.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 110 di 216 totali	

Non è ammesso per nessun motivo l'aggiunta di acqua rispetto alla qualità prescritta per ottenere una maggior lavorabilità del conglomerato.

Potranno esser usati additivi, previo consenso della Direzione Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore, che non avrà diritto ad indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo salvo che non ne sia espressamente previsto l'impiego per particolari esigenze indicate in progetto.

Eventuali deroghe da quanto prescritto nei precedenti capoversi saranno ammesse solo in casi eccezionali e dietro esplicita autorizzazione scritta da parte della Direzione Lavori.

Le tramogge delle bilance del cemento devono essere protette dagli agenti atmosferici per evitarne le incrostazioni di legante con conseguenti variazioni della tara.

Il tempo di miscelazione nella mescolatrice fissa non deve essere inferiore ad un minuto calcolato alla fine del carico di tutti i componenti.

Le mescolatrici fisse devono essere dotate di dispositivi che permettano il controllo del tempo di impasto o del numero di giri compiuti dal contenitore, e da un dispositivo che permetta il rilevamento della potenza assorbita dal motore con conseguente riferimento alla consistenza dell'impasto.

Esse dovranno essere conservate prive di incrostazioni apprezzabili. L'usura massima tollerabile per le pale è del 10%, in altezza di lama, misurata nel punto di maggior diametro del tamburo.

La Direzione Lavori potrà consentire, per getti di piccolo volume, che la mescolazione del conglomerato venga effettuata con betoniere non centralizzate ovvero con autobetoniere, purché venga garantita la costanza del proporzionamento dell'impasto.

Nel caso di impiego di autobetoniere la durata della mescolazione deve corrispondere a 50 giri del contenitore, alla velocità di mescolazione dichiarata dalla casa costruttrice.

Tale mescolazione va effettuata direttamente in centrale, prima di iniziare il trasporto.

Le autobetoniere devono essere dotate di un dispositivo di misura del volume d'acqua, eventualmente aggiunto, con la precisione del 5% e di un dispositivo che rilevi la coppia di rotazione del tamburo.

Nelle strutture in conglomerato cementizio armato e comunque in tutte le strutture ove sia prevista l'armatura metallica è tassativamente proibito l'uso di anticongelanti di qualsiasi tipo.

L'impasto dovrà risultare omogeneo ed uniformemente coesivo in modo da poter essere trasportato e lavorato senza che avvenga la separazione dei componenti.


Il trasporto dei conglomerati dovrà essere eseguito con idonei mezzi atti ad impedire la separazione dei componenti ed in genere ogni possibilità di deterioramento del conglomerato stesso.

Sono ammessi ad esempio le autobetoniere, le benne a scarico di fondo, i nastri trasportatori, le pompe, ecc. E' tassativamente escluso il trasporto con autocarri a cassone ribaltabile.

Gli impasti dovranno essere mescolati in modo e per il tempo sufficiente da ottenere una massa omogenea. I tempi massimi che potranno intercorrere tra l'immissione del cemento nella betoniera e l'esecuzione del getto in opera saranno prescritti dalla Direzione Lavori.

Resta comunque inteso che tutte le operazioni sopra descritte dovranno avvenire secondo le sottoelencate Norme UNI EN:

206-1/2006	12350-1/2001	12390-2/2002	6128/72	12390-2/2002
12390-1/2002	6131/2002	12390-3/2003	12390-5/2003	6134/72
6135/72	6393/1988	12350-6/2001	12390-7/2002	

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani PROGETTO DEFINITVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		rev.	data
			00	Luglio 2009
	Pag. 111 di 216 totali			

### 2.13.2.9. *Armature metalliche*

Oltre alla legislazione italiana in vigore, e in quanto non meno restrittive, dovranno osservarsi come obblighi, le raccomandazioni ed i consigli del Comité Européen du Béton (Raccomandazioni internazionali per il calcolo e l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso, edizione 1972 o eventuale nuova edizione più recente).

Per le barre tonde lisce di acciaio Fe B 22 K e Fe B 32 K, ogni partita di barre tonde lisce sarà sottoposta a controllo in cantiere.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Appaltatore e inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'impresa ad un laboratorio ufficiale per esservi provati, sempre a spese dell'Appaltatore.

La Direzione Lavori darà il benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come è indicato nelle norme regolamentari.

Per le barre ad aderenza migliorata di acciai Fe B 38 K e Fe B 44 K non controllate in stabilimento, si procederà al controllo in cantiere con le stesse modalità, oneri e prescrizioni di cui al tipo precedente.

Uguale controllo potrà essere chiesto dalla Direzione Lavori con prelevamento in cantiere, anche sulle barre controllate in stabilimento.

L'acciaio armonico per i conglomerati armati precompressi dovrà essere del diametro previsto in progetto, perfettamente calibrato e rispondente in ogni caso alle vigenti norme tecniche.

Le armature metalliche dovranno essere fissate nella posizione progettata con legature di filo di ferro agli incroci di tutte le barre e distanziatori che garantiscono la conservazione degli intervalli fra gli strati di barre e le loro distanze dai casseri.

Gli oneri derivanti da quanto summenzionato sono a completo carico dell'Appaltatore. Le legature saranno sempre doppie a fili incrociati e fortemente ritorti per la messa in tensione; non è quindi ammessa la legatura con un semplice filo posto in diagonale abbracciante i due tondi con un solo anello.

Il distanziamento degli strati di barre sovrapposte sarà ottenuto con spezzoni di tondino di diametro opportuno.


Anche detti distanziatori dovranno essere legati con le barre. L'immobilità delle armature durante il getto deve essere garantita nel modo più assoluto.

La Direzione Lavori procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare spostamenti o anche solo possibilità di spostamenti rilevanti degli elementi di armatura metallica.

Le barre sporche, unte o notevolmente arrugginite, devono essere accuratamente pulite prima della collocazione in opera; non debbono essere piegate a caldo.

Le giunzioni dei ferri non dovranno mai effettuarsi in zona tesa. In ogni caso, le giunzioni dei ferri dovranno essere sfalsate in guisa che ciascuna interruzione non interessi una sezione metallica maggiore di un terzo di quella complessiva e sia distante dalle interruzioni contigue per una distanza non inferiore a quella espressa dalla seguente relazione:



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 112 di 216 totali	

$$l = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{\sigma_a}{\tau_d}$$

dove:

- $l$  distanza in oggetto in centimetri
- $\sigma_a$  tensione ammissibile nelle barre d'armatura e dipendente dal tipo di acciaio impiegato; espressa in kg/cmq.
- $\tau_d$  tensione tangenziale di aderenza delle barre d'armatura, dipendente dal tipo di acciaio impiegato e dalla resistenza cubica caratteristica del calcestruzzo, espressa in kg/cmq.
- $\phi$  diametro maggiore della barra d'armatura attigua, espressa in centimetri.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature; deve essere accertata la saldabilità degli acciai da impiegare e la compatibilità fra metallo base di apporto nelle posizioni e condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascun ferro; in ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve corrispondere al doppio della lunghezza espressa dalla precedente relazione e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.

Negli elementi prevalentemente tesi (catene, tiranti, ecc.) è vietata la giunzione per sovrapposizione.

I ferri piegati devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore a quello espresso della "normativa sui conglomerati cementizi armati".

In linea generale, lo schema e la frequenza delle giunzioni dovranno seguire fedelmente le indicazioni dei disegni di progetto, salvo disposizioni diverse della Direzione Lavori.

Nei casi in cui sono ammesse, e previste, saldature, dovranno essere rispettate le seguenti norme:

- dovranno essere affiancati al ferro principale ed ai lati opposti due spezzoni dello stesso diametro del ferro principale e della lunghezza di 20 diametri aventi: lo stesso carico unitario di snervamento di quest'ultimo, requisiti di saldabilità (tipo S del comma 2.2.2.3 della tabella UNI 5372-70) ed alto grado di insensibilità alla rottura fragile (tipo D del comma 2.2.2.1 della tabella prima citata).

Tali spezzoni dovranno inoltre rispondere alle norme per l'acciaio per strutture saldate (part. 2.3. delle norme CNR-UNI 10011-67).

- Le saldature dovranno essere eseguite da personale patentato utilizzando elettrodi rivestiti (part. 2.4. delle norme CNR-UNI 10011-67).


Tali elettrodi dovranno essere, salvo contraria disposizione della Direzione Lavori, del tipo basico e dovranno rispondere alle norme UNI 5732 del marzo 1963. In particolare dovranno avere resistenza 44 kg/mm<sup>2</sup> oppure 52 kg/mm<sup>2</sup>, secondo le prescrizioni, e dovranno essere di tipo L.

La classe di qualità sarà 4; il tipo di rivestimento sarà B; le condizioni di alimentazione elettrica o il rendimento 11; le posizioni di saldatura 2.

- In ogni caso, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni di saldatura per i tondi e i diametri di armatura che intende saldare.

Una parte di detti campioni verrà sottoposta a prova di trazione fino a strappamento.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		rev.	data
			00	Luglio 2009
	Pag. 113 di 216 totali			

Alla fine della prova le saldature non dovranno presentare tracce di apertura.

La rimanente parte dei campioni rimarrà depositata presso la Direzione Lavori quali testimoni delle caratteristiche delle saldature da eseguire.

### **2.13.2.10. Posa in opera**

I getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori abbia verificato gli scavi, le casseforme e le armature metalliche e prestabilite le posizioni e le norme per l'esecuzione delle riprese di getto.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando la segregazione dei componenti, curando che non vi vengano inclusi strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e che il calcestruzzo non venga a contatto con elementi capaci di assorbire acqua senza che questi siano stati adeguatamente bagnati dal getto.

E' essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si realizzi la compattezza del calcestruzzo, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Si devono evitare operazioni di getto per caduta libera, da altezze che possano provocare la segregazione dei componenti impiegando invece canalette a superficie liscia e tubi.

Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunta di acqua, e si deve altresì evitare ogni perdita della parte più fluida.

Il conglomerato sarà messo in opera a strati di spessore non maggiore di 15 cm qualora costipato a mano, e fino a 50 cm con l'impiego di adatti vibratori.

La costipazione a mano è da impiegare solo eccezionalmente e per giustificati motivi.

E' raccomandabile la vibrazione superficiale per le solette di spessore inferiore a 20 cm, e per la finitura di tutte le superficie superiori dei getti.

Ove vengano applicati i vibratori ai casseri si devono rinforzare opportunamente le casseforme stesse.

Dovrà essere assolutamente evitata la segregazione dei componenti del conglomerato; per questo esso dovrà essere sufficientemente consistente, e si dovrà evitare anche un'applicazione troppo prolungata.


I vibratori ad immersione devono essere immersi nel getto e ritirati evitando la formazione di disuniformità nel getto.

Lo spessore dello strato sottoposto a vibrazione e la distanza reciproca dei punti di immersione, devono essere scelti in funzione della potenza del vibratore.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, devono risultare lisce e piane, senza gibbosità, incavi, cavernosità, sbavature o irregolarità così da non richiedere alcun tipo di intonaco, né spianamenti o rinzaffi.

Le casseforme devono essere preferibilmente metalliche, oppure di legno rivestite di lamiera: possono essere tuttavia consentite casseforme di legno non rivestito, purché il tavolame e le relative fasciature e puntellazioni siano tali da poter ottenere i risultati suddetti.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ha la facoltà di prescrivere, ove lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti con continuità senza interruzione di sorta, in modo da evitare riprese, e ciò senza che

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 114 di 216 totali	

l'Appaltatore, per tale titolo, possa richiedere particolari compensi o maggiorazioni, anche se, per ottemperare agli ordini ricevuti, fosse stato necessario procedere a turni continuativi anche notturni e festivi.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere possibilmente previste in fase di progetto e conformate in modo che le superfici di interruzione risultino all'incirca perpendicolari alle isostatiche di compressione; in ogni caso dovranno essere decise ed eseguite sotto la vigilanza del Direttore dei Lavori, con tutti gli accorgimenti atti ad assicurare la realizzazione della monoliticità delle strutture.

Tra le successive riprese di getto, non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta dosata a 6 qli di cemento per ogni mc di sabbia.

A posa ultimata deve essere curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi; il sistema proposto all'uopo dall'Appaltatore dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Ad ogni modo il calcestruzzo ed i casseri dovranno essere mantenuti umidi e protetti dall'irraggiamento solare diretto per almeno 10 giorni.

Comunque, si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i 35 °C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai 75 °C per tutto il periodo successivo, tenendo presente che la variazione di temperatura non deve superare i 20 °C/ora.

Durante il periodo di stagionatura i getti devono essere riparati dalla possibilità di urti.

L'impiego della stagionatura a vapore deve essere approvato dalla Direzione Lavori sulla base di proposte tecniche presentate dall'Appaltatore senza che lo stesso possa richiedere compenso alcuno.

Nel caso di getto contro terra il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua d'impasto.

Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

Si consiglia un'opportuna preparazione della superficie del terreno (ad esempio con calcestruzzo magro per le fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie e pozzi, gunite per muri di sostegno).


I ricoprimenti delle armature devono essere quelli relativi agli ambienti aggressivi.

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

#### **2.13.2.10.1. Getti a bassa temperatura**

Per i getti invernali in genere dovranno essere osservate le "Raccomandations pour le bétonnage en hiver stabilité" dal Sottocomitato della tecnologia del calcestruzzo del RILEM.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a 2 °C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i 5 °C al momento stesso del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento, finché almeno il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza cubica di 50 kg/cm<sup>2</sup>.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 115 di 216 totali	

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto, aumento del contenuto di cemento, impiego di cementi ad indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Qualora venga impiegata acqua calda per l'impasto, questa non dovrà superare la temperatura di 60°C.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà in contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio, ed eventualmente preriscaldate ad una temperatura prossima a quella del getto.

#### **2.13.2.10.2.                      Getti in acqua**

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento.

I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo, ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura.

Pertanto, al momento del getto, il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre tenere particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine.

Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa.

Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, in specie se con sensibile acidità.

#### **2.13.2.11.                      Conglomerati cementizi preconfezionati**


E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizio preconfezionati, purché rispondenti in tutto alle caratteristiche generali qui prescritte per i calcestruzzi, e inoltre qualora non in contrasto in quelle alle Norme UNI EN 206-1 del 2006.

L'Appaltatore resta l'unico responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.), sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione.

L'Appaltatore, inoltre, assume l'obbligo di consentire che il personale dell'Ente Appaltante addetto alla vigilanza e la Direzione Lavori abbiano libero accesso al luogo di produzione del conglomerato, per poter effettuare in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore i rilievi ed i controlli dei materiali previsti nei paragrafi precedenti.

#### **2.13.2.12.                      Armature, centinature, casseforme e disarmo**

Nella progettazione e nell'esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e dei vari, l'Appaltatore, oltre che seguire i normali criteri dettati dalla scienza della costruzione e delle leggi e regolamenti vigenti, dovrà anche rispettare le norme e prescrizioni che gli venissero impartite dalla Direzione Lavori per quanto

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 116 di 216 totali		

riguarda le sagome libere da lasciare nel caso di sovrappassi e sottopassi di strade, costruzioni esistenti od altro.

Per le opere di maggior importanza, ed in ogni caso quando la luce è superiore a 10 m, e quando il tipo o sistema da usare per armature, centinature e varo, non sia di prescrizione progettuale, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori il progetto esecutivo corredato di relazione dettagliata con precisa descrizione del tipo di materiali che saranno usati nonché delle modalità e dei carichi di lavoro, delle strutture di sostegno e di varo che intende usare. Egli è inoltre tenuto ad introdurre tutte quelle modifiche ed aggiunte che saranno ordinate.

L'approvazione, le modifiche ed aggiunte delle strutture o sistemi da parte della Direzione Lavori nulla toglie della responsabilità e rispondenza alle leggi e norme e regolamenti vigenti. Fermo restando che egli è l'unico completo responsabile e che dovrà quindi rispondere civilmente e penalmente degli incidenti di qualsiasi natura ed importanza che avessero a verificarsi.

Nella costruzione delle armature e delle centinature l'Appaltatore dovrà prendere gli opportuni accorgimenti in modo da far sì che il disarmo possa essere eseguito simultaneamente per tutte le parti della struttura.

Tutto ciò salvo diverse prescrizioni impartite dal progetto e dalla Direzione Lavori.

In ogni caso durante il disarmo od il varo dovranno essere prese disposizioni atte ad impedire che l'opera abbia a ricevere urti, scuotimenti e vibrazioni.

Resta comunque inteso che tutte le sopradette lavorazioni dovranno essere conformi al D. Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81

Le casseforme possono essere in legname, in pannelli metallici, in materiali fibrosi compressi, in legno compensato o di altro tipo purché siano state preventivamente sottoposte ed accettate dalla Direzione Lavori.

I casseri e le impalcature di sostegno dei getti di calcestruzzo devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni cui esse sono sottoposte durante l'esecuzione dei lavori ed in particolare le spinte del calcestruzzo fresco e le azioni prodotte dal suo costipamento.

In particolare si richiama l'attenzione sul pericolo di instabilità delle impalcature di sostegno, sulle pressioni localizzate agli appoggi, sulla qualità del terreno di fondazione, in specie in periodo di sgelo.

I casseri devono soddisfare alle condizioni di impermeabilità ed ai limiti di tolleranza definiti dal progetto esecutivo o indicati dalle normative specifiche, nonché presentare lo stato superficiale desiderato.


Comunque, salvo prescrizioni più restrittive, si consente che le deformazioni dei casseri siano tali da permettere variazioni dello spessore dei getti contenuto entro il 2%.

I casseri devono rispettare le controfrecce stabilite dal progetto esecutivo, per assicurare la forma corretta e definitiva delle opere, tenuto conto di tutti gli effetti (di carattere istantaneo o differito nel tempo) che tendono a farle variare.

Inoltre non devono impedire le deformazioni proprie del calcestruzzo (ritiro, deformazioni elastiche e viscosse), il regolare funzionamento dei giunti e delle unioni e nelle strutture precomprese le deformazioni conseguenti alla messa in tensione delle armature.

I casseri ed i loro controventi ed irrigidimenti dovranno essere disposti sulle opere di sostegno in modo che al primo disarmo, rimanendo sul posto le necessarie centine e puntelli, possano essere rimesse le sponde dei casseri stessi ed altre parti meno importanti senza pericolo che l'opera venga in qualche modo danneggiata.

Le casseforme in legno dovranno essere formate con tavole parallele a spigoli vivi e ben accostate. In caso di faccia vista la Direzione Lavori potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, che le tavole siano piallate uni-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 117 di 216 totali	

te tra loro a maschio e femmina. Per opere di piccola importanza non in vista e per strutture in fondazione la Direzione Lavori, sempre a suo insindacabile giudizio, potrà autorizzare l'uso di tavole grezze e non parallele.

In ogni caso, specialmente per le strutture in vista, le casseforme dovranno essere curate in modo che dopo il disarmo le superfici del getto risultino lisce e non presentino disuniformità e sbavature. Resta infatti stabilito che sulle strutture in conglomerato in genere ed in particolare sui conglomerati armati normali e precompressi non dovranno essere fatti intonaci, salvo per quei casi particolari in cui ciò fosse espressamente ordinato dalla Direzione Lavori.

I casseri devono essere costruiti in modo tale da permettere un'agevole pulizia prima del getto e non ostacolare la corretta messa in opera del calcestruzzo.

A quest'ultimo scopo devono presentare i necessari accorgimenti (smussi, sfiati e simili) atti a favorire la fuori uscita dell'aria durante le operazioni di getto e costipamento e consentire quindi un perfetto riempimento.

Prima dell'impiego dei casseri, si deve controllare che la geometria non sia variata per cause accidentali, in particolare per effetti termici.

Prima del getto, i casseri devono essere puliti in maniera da eliminare polvere o detriti di qualsiasi natura e abbondantemente bagnati se realizzati con materiali assorbenti l'acqua. Inoltre, è sconsigliabile trattare i casseri con prodotti che agevolino la scasseratura.

Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo e devono permettere la ripresa dei getti e l'eventuale applicazione di ricoprimenti o rivestimenti.

Quando la portata delle membrature principali oltrepassi i 6 metri, si disporranno opportuni apparecchi di disarmo.

Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base; dovrà assicurarsi un'efficace ripresa e continuità di getto mantenendo bagnato il getto preesistente per almeno due ore, e mediante inserimento di un sottile strato di malta cementizia espansiva all'inizio delle operazioni di getto.

Il getto deve avvenire con l'impiego di un tubo di guida del calcestruzzo alla superficie del getto, in ogni caso non per caduta da un'altezza superiore a 1 metro.


Le eventuali irregolarità o sbavature saranno eliminate con lo scalpello, la martellina ed eventualmente riprese accuratamente con malta di cemento subito dopo il disarmo, sempre che tali irregolarità e difetti siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio riterrà tollerabili.

Gli eventuali ferri usati per la legatura delle casseforme, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati qualche millimetro al di sotto della superficie finita. Il taglio dovrà essere fatto esclusivamente con mezzi meccanici e dovrà essere condotto in modo da non deturpare la faccia vista.

I tagli dovranno essere eseguiti subito dopo il disarmo. Gli incavi che fosse necessario fare, per provvedere ai tagli, dovranno essere accuratamente sigillati con malta di cemento antiritiro.

Nessuna opera di conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque caricata prima che abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a giudizio della Direzione Lavori.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 118 di 216 totali	

Lavori, che utilizzerà, a tale riguardo, prove non distruttive del conglomerato, e verrà riportata nel Giornale dei Lavori.

Ciò va riferito in particolare modo alle opere che durante la costruzione fossero colpite dal gelo.

Al riguardo del disarmo, si dovranno tenere presente le seguenti modalità:

- 1) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche;
- 2) in assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato, e in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, è opportuno osservare indicativamente i seguenti tempi minimi di disarmo:

Per getti eseguiti con conglomerati di cemento normale:

- sponde dei casseri di travi e pilastri: 3 giorni;
- armature di solette di luce modesta: 10 giorni;
- puntelli e centine di travi, archi e volte, ecc.: 24 giorni;
- strutture a sbalzo: 28 giorni.

Per getti eseguiti con conglomerato di cemento ad alta resistenza:

- sponde dei casseri di travi e pilastri: 2 giorni;
- armatura di solette di luce modesta: 4 giorni;
- puntelli e centine di travi, archi, volte, ecc.: 12 giorni;
- strutture a sbalzo: 14 giorni.

Durante i getti e le stagionature di tutte le opere di maggior importanza e comunque per tutte le opere che prescriverà la Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare e a mantenere in esercizio, nei punti che saranno indicati dalla Direzione Lavori, igrometri e termometri registratori. I relativi diagrammi dovranno essere consegnati giornalmente e settimanalmente alla Direzione Lavori. Tali oneri di spesa sono a carico dell'Appaltatore.

Sarà ammessa la maturazione a vapore dei manufatti in calcestruzzo solo con autorizzazione esplicita della Direzione Lavori, dopo che l'Impresa avrà sottoposto alla stessa un programma operativo, la descrizione delle attrezzature impiegate e quant'altro necessario.

Per le opere di notevole portata e di grandi dimensioni, come pure quelle destinate a coperture, che dopo il disarmo possono trovarsi subito la maggior parte del carico di progetto, sarà opportuno che venga indicato nel progetto il tempo minimo di maturazione per il disarmo, ferma restando la necessità del controllo suddetto.


### **2.13.2.13. Solai di cemento armato e laterizi o comunque alleggeriti**

I solai misti in c.a. e laterizio di distinguono nelle seguenti categorie:

- a) solai di cemento armato, con laterizi aventi funzione principale di alleggerimento;
- b) solai di cemento armato, con laterizi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

Non saranno ammessi per strutture che non siano di semplice copertura, solai sprovvisti di cappa di calcestruzzo entro cui in ogni caso dovrà disporsi almeno una rete di tondi  $\varnothing$  5 con maglie di 25 cm.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 119 di 216 totali	

Le frecce per i sovraccarichi permanenti ed accidentali non devono superare 1/500 della luce tenendo conto delle deformazioni differite.

I laterizi per strutture inflesse e presso-inflesse devono presentare alla frattura una pasta porosa pressoché uniforme, essere esenti da fessure, sfaldature, rigonfiamenti ed inclusioni calcaree.

Il laterizio non deve dar luogo ad efflorescenze che, dopo immersione in acqua a 20 °C per quattro giorni superino la comparsa di una sottile patina bianca alla superficie del pezzo.

Particolarmente limitato deve essere il contenuto di solfati.

Rispetto alle dimensioni dichiarate dal produttore, ed entro le norme di legge, si dovranno rispettare i seguenti limiti di tolleranza dimensionale

	tavelle, tavelloni, solette di cotto e solette miste		Blocchi, fondelli e spondali	
	A	B	A	B
Altezza (spessore)	+5	+3	+3,5	+2,5
Larghezza	+2	+1,5	+2 <sup>(1)</sup>	+1
Lunghezza	+2	+1	+2,5	+1,5
rettilinearità spigoli (in % della larghezza)	+1,5	+1	--	--
Planarità facce (in % delle diagonali)	+1,5	+1	--	--

A - Misure effettuate sul singolo pezzo

B - Media dei valori relativi a 10 pezzi (eventualmente ottenuta misurando direttamente 10 pezzi posti a contatto, in modo che la misura totale risulti aumentata da eventuali difetti di rettilinearità e di planarità).

<sup>(1)</sup> Per i blocchi interposti, in ogni caso + 1,5%

Lo spessore delle membrane perimetrali dei blocchi di laterizio non deve essere inferiore ad 8 mm.

La percentuale di foratura:

$$F_l = 100 \cdot \frac{F}{A}$$

dove:

F area complessiva dei fori;

A area lorda della sezione delimitata dal suo perimetro esterno,

non dovrà superare i valori indicati dalle espressioni seguenti, dove h è l'altezza del blocco espressa in cm:  
per blocchi collaboranti:

$$F_l \leq 60 + 0,625 \cdot h$$


per blocchi di alleggerimento:

$$F_l \leq 60 + 0,70 \cdot h$$

inoltre in ogni caso dovrà risultare

$$F_l \leq 75\%$$



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 120 di 216 totali		

Nei blocchi collaboranti, l'altezza della zona rinforzata costituente soletta dovrà avere uno spessore non inferiore ad 1/5 dell'altezza del solaio; qualora quest'ultima superi i 25 cm, lo spessore della zona rinforzata potrà essere limitato a 5 cm. Per detta zona rinforzata la percentuale di foratura non dovrà superare il 50%. Non sono ammesse solette di cotto o cotto armato. Per le solette miste in cotto e calcestruzzo, l'altezza non deve essere inferiore a 5 cm e la percentuale di foratura relativa a qualsiasi sezione verticale sia parallela che perpendicolare alla direzione di foratura non deve risultare superiore al 50%.

#### **2.13.2.14. Strutture in calcestruzzo armato precompresso**

Le norme di calcolo ed esecuzione dovranno adeguarsi alla legislazione italiana e in quanto non meno restrittive, alle raccomandazioni ed ai consigli del Comité Européen du Béton (Raccomandazioni internazionali per il calcolo e l'esecuzione delle opere di cemento armato normale e precompresso, edizione 1972 o eventuale nuova edizione più recente).

#### **2.13.2.15. Controlli e prove**


La Direzione Lavori preleverà i campioni di materiali e di conglomerato cementizio per sottoporli ad esami e prove di laboratorio con frequenza non inferiore a quella di cui all'allegato 2 del D.M. 09 Gennaio 1996.

I controlli sui conglomerati cementizi, prelevati con le modalità indicate nei punti 2 e 2.2. delle norme UNI EN 12350-1 del 2001 saranno i seguenti:

- 1) per la consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI EN 206-1 del 2006;
- 2) per il dosaggio del cemento, da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-88 e UNI EN 12350-6 del 2001 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione);
- 3) sul conglomerato cementizio confezionato in cubetti da sottoporre a prove per la determinazione della resistenza caratteristica secondo quanto riportato nel D.M. 14 Settembre 2005 e D.M. 31 Agosto 1972 ed in particolare sulla base delle norme UNI EN 12390-2 del 2002 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI 6130 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseforme e UNI EN 12390-3 del 2003 per la determinazione propria della resistenza a compressione;
- 4) la Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio, con decisione motivata, anche da strutture già realizzate e stagionate.

#### **2.13.2.16. Collaudo**

Le operazioni di collaudo comprendono il controllo del grado di sicurezza inserito nelle operazioni di progetto, da effettuare con verifiche delle ipotesi, della corrispondenza con i dati del progetto, l'esecuzione delle prove di carico e ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 121 di 216 totali	

Le opere non possono essere poste in servizio prima che siano state assoggettate a prove di carico.

Queste non possono avere luogo prima che sia stata raggiunta la resistenza che caratterizza la classe di conglomerato prevista.

Il loro programma dovrà essere sottoposto al Direttore dei Lavori e al Progettista, e notificato all'Appaltatore.

Le prove di carico si svolgeranno con le modalità indicate dal Collaudatore, e con gli appostamenti e le norme di sicurezza decise dal Direttore dei Lavori che assumerà la responsabilità delle operazioni.

I carichi di prova saranno di regola quelli di progetto e la durata di applicazione degli stessi non sarà inferiore a 24 ore.

Di ogni prova di carico sarà redatto un certificato che sarà sottoscritto dal Collaudatore, dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

Quando le opere debbano essere ultimate prima della nomina del Collaudatore, le prove di carico saranno eseguite dal Direttore dei Lavori, che ne redigerà certificato sottoscrivendolo assieme all'Appaltatore. E' in facoltà del Collaudatore effettuare controlli su tali prove precedentemente eseguite ed eventualmente integrate a suo criterio.

La lettura degli apparecchi di misura, sia sotto carico che allo scarico, sarà proseguita fino a valore praticamente costante (salvo l'influenza degli effetti termici).

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

- nel corso dell'esperimento non si siano prodotte lesioni o dissesti che compromettano la sicurezza e la conservazione dell'opera;
- la freccia permanente dopo la prima applicazione del carico massimo non superi 1/3 di quella totale, ovvero, nel caso che tale limite venga superato, prove di carico successive accertino che la struttura è in grado di raggiungere un buon comportamento elastico.

L'onere di tutte le prove suddette è a totale carico dell'Appaltatore.

### **2.13.3. Strutture portanti in carpenteria metallica**


#### **2.13.3.1. Progetto delle strutture**

Il progetto delle strutture in acciaio costituenti parte della intelaiatura principale dell'opera appaltata verrà fornita dall'Ente Appaltante completo dei calcoli di stabilità e disegni particolareggiati, resta comunque onere dell'Appaltatore delle strutture in acciaio tradurre i tipi di progetto in disegni particolareggiati d'officina e di presentarli alla Direzione Lavori prima dell'effettivo inizio dei lavori stessi.

#### **2.13.3.2. Qualità**

##### **2.13.3.2.1. Stato di conservazione degli acciai**

I materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 122 di 216 totali	

#### **2.13.3.2.2. Prove e certificati di collaudo degli acciai**

L'Appaltatore deve presentare al Direttore dei Lavori copia dei certificati di collaudo degli acciai per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, il metodo di fabbricazione chimica; la documentazione deve essere atta a provare i requisiti richiesti e proporzionata all'importanza dell'opera.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche, si rimanda alle prescrizioni UNI sia per quanto riguarda il numero dei saggi da prelevare che per le modalità di prelievo e di prove.

Le analisi chimiche devono essere riferite al prodotto finito. In mancanza di una esplicita dichiarazione del produttore, per verificare che l'acciaio non sia effervescente deve essere effettuata la prova Baumann, secondo UNI 3652-65.

#### **2.13.3.2.3. Acciai laminati da costruzione**

Devono essere impiegati in generale acciai definiti nelle Norme Tecniche del D.M. 1.4.1983 o successivi Decreti Ministeriali d'Aggiornamento.

Gli acciai 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 appartenere a uno dei seguenti tipi:

Fe 360 (Fe 37)

Fe 430 (Fe 44)

Fe 510 (Fe 52)

#### **2.13.3.2.4. Acciai laminati per strutture saldate**

Oltre a quanto precisato nel paragrafo precedente gli acciai impiegati devono avere una composizione chimica contenuta entro i limiti prescritti dalle Norme Tecniche del D.M. 1.4.1983 o successivi Decreti Ministeriali d'aggiornamento.

#### **2.13.3.2.5. Bulloni**

I bulloni normali (conformi per le caratteristiche dimensioni alle norme UNI 5727-88 e UNI 5591-65) e quelli ad alta resistenza (conformi alle caratteristiche di cui al prospetto 2.III), devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI 3740-99, associate nel modo indicato nel prospetto 2-II.

Prospetto 2-II

Vite	4,6	5,6	6,6	8,8	10,9
dado	4A	4D	5S	6S	8G

#### **2.13.3.2.6. Bulloni per giunzioni ad attrito**


I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto 2-III. Viti e dadi devono essere associati come indicati nel prospetto 2-II.

Prospetto 2-III

Elemento

Materiale

Unificazione

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 123 di 216 totali	

Viti	8,8 secondo UNI 374073AX74 10.9	UNI EN 14399-3/2005 UNI EN 14399-4/2005
Dadi	6S secondo UNI 3740/4ax74 8G	UNI EN 14399-3/2005 UNI EN 14399-4/2005
Rosette	Acciaio C 50 UNI 7845 (nov. 1978) temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 14399-5/2005 UNI EN 14399-6/2005
Piastrine	Acciaio C 50 UNI 7845 (nov.1978) temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 5715/2002 UNI EN 5716/2002

### **2.13.3.3. Costruzione delle strutture in acciaio**

#### **2.13.3.3.1. Marcatura dei materiali**

Tutti i prodotti di laminazione a piazze devono essere contraddistinti con vernici diverse a seconda dei tipi. Nelle officine e nei cantieri, i luoghi di deposito dei materiali dei vari tipi devono essere possibilmente separati.

#### **2.13.3.3.2. Raddrizzamento**

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti con dispositivi agenti per pressione.

#### **2.13.3.3.3. Tagli**

Le superfici dei tagli possono restare grezze, purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavatura.

E' ammesso il taglio ad ossigeno purché regolare. I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice.

La rettifica dei bordi delle lamiere e dei larghi piatti deve essere effettuata mediante rifilatura.

#### **2.13.3.3.4. Forature**

I fori per i chiodi e bulloni devono essere preferibilmente eseguiti col trapano od anche col punzone purché successivamente alesati; non sono ammesse deroghe quando si abbiano sollecitazioni a fatica o dinamiche.


Per chiodature o bullonature di ordinaria importanza statica e fino a spessori di 10 mm, è ammessa la punzonatura dei fori al diametro definitivo, senza allargamento ulteriore, purché la punzonatura venga opportunamente eseguita e controllata, particolarmente al fine di evitare la formazione di cricche o sbavature.

Nella punzonatrice il diametro della matrice deve superare al massimo di 2 mm il diametro del punzone.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano tronco conico creato col punzone avrà diametro di almeno 3 mm inferiore a quello del diametro del foro definitivo, e questo deve essere poi ottenuto allargando il foro con trapano o con l'alesatore.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per chiodi e bulloni.

Gli elementi destinati a comporre una stessa membratura possono essere forati singolarmente.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 124 di 216 totali	

L'alesatura dei fori deve essere però eseguita sempre con un'unica operazione per tutti gli elementi, a tale scopo ammorsati nella giusta posizione, previa asportazione delle sbavature dei fori.

Per i fori di chiodi o bulloni destinati agli attacchi terminali delle membrature, si deve prevedere l'alesatura o la foratura diretta con trapano al diametro definitivo con un'unica operazione ed effettuando in officina gli opportuni premontaggi.

Si può derogare alla prescrizione, quando i fori vengono trapanati o alesati su appropriate maschere metalliche o con accorgimenti equivalenti.

#### **2.13.3.3.5. Unioni bullonate**

Le viti, i dadi e le rosette devono portare, in rilievo i impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Nei giunti flangiati devono essere particolarmente curati la planarità ed il parallelismo delle superfici di contatto.

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

Il valore della coppia di serraggio  $M_s$ , da applicare sul dado o sulla testa del bullone, deve essere quella indicata nelle Norme Tecniche D.M. 9 Gennaio 1996.

Durante il serraggio è opportuno procedere come segue:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni interni,
- ripetere l'operazione, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

#### **2.13.3.3.6. Modalità esecutive per le unioni ad attrito**

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

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

Le giunzioni calcolate con  $\phi = 0,45$  devono essere sabbiate a metallo bianco.

I bulloni devono essere montati in opera con una rosetta posta sotto la testa della vite (smusso verso la testa) e una rosetta sotto il dado (smusso verso il dado).


I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera devono essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori. L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

#### **2.13.3.3.7. unione saldate**

##### Procedimenti di saldatura:

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 125 di 216 totali		

- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettivo (CO<sub>2</sub> o altre miscele), esclusa per Fe 52.

#### Elettrodi:

Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132, adatti al materiale di base.

Per gli altri procedimenti di saldatura si devono impiegare i fili, i flussi (o i gas) e la tecnica esecutiva usati per le prove di qualifica del procedimento di cui al punto seguente.

Gli elettrodi devono essere usati con il tipo di corrente (continua o alternata) e di polarità per cui sono stati omologati.

Devono altresì essere adottate tutte le precauzioni prescritte dal produttore degli elettrodi con particolare riguardo alla conservazione all'asciutto e, in generale, alla preessiccazione importante quando si saldino grossi spessori.

Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti, per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale deve essere non maggiore di 6 mm per saldatura verticale.

#### **2.13.3.3.8. Prove di qualifica dei procedimenti di saldatura**

L'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esime da ogni prova di qualifica del procedimento.

Per l'impiego degli altri procedimenti di saldatura (arco sommerso o sotto gas protettivo) occorre eseguire prove preliminari di qualifica intese ad accertare:

- l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo giunti corretti sia per aspetto esterno che per assenza di sensibili difetti interni, da accertare radiograficamente e con prove di rottura sul giunto;
- la resistenza a trazione su giunti a testa, mediante provette trasversali al giunto, resistenza che deve risultare non inferiore a quella del materiale di base;
- la capacità di deformazione del giunto, mediante provette di piega trasversali;
- la resilienza su provette intagliate a V secondo UNI EN 10045-1 del 1992 ricavata trasversalmente al giunto saldato, resilienza che dev'essere verificata a +20 °C se la struttura deve essere impiegata a temperatura maggiore o uguale a 0 °C, oppure a 0 °C nel caso di temperature minori.


I provini per le prove di trazione, di piega, di resilienza ed eventualmente per le altre prove meccaniche se ritenute necessarie, devono essere ricavati da saggi testa a testa saldati; saranno scelti gli spessori più significativi della struttura a questo scopo.

Con ogni procedimento di saldatura la durezza HV 30 nella zona termicamente alterata del metallo base non deve eccedere il valore di 350; quando la necessità di spessore o di temperatura ambiente lo richiedano occorrerà applicare un opportuno preriscaldamento.

#### **2.13.3.3.9. Preriscaldamento**

In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella:



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 126 di 216 totali	

spessore (mm)	Procedimento ad arco sommerso con saldatura sotto gas protettivo e con elettrodi basici	Procedimenti con elettrodi a rivestimento basico
20<s<40	20°	70°
40<s<60	70°	100°
>60	100°	150°

Se la temperatura scende al disotto di 5°C i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno 50°C. Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.

#### **2.13.3.3.10. Qualifica dei saldatori**

Sia in officina che in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operaio che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldatura previste.

Nel caso di costruzioni tubolari, si fa riferimento anche alla UNI 4633 per quanto riguarda i giunti di testa.

Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative e al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

#### **2.13.3.3.11. Classi delle saldature**

##### Giunti testa a testa


Si distinguono due classi di giunti:

1° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con gli altri procedimenti qualificati di saldatura e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la radiografia di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (International Institute of Welding). L'aspetto della saldatura dovrà essere ragionevolmente regolare e non presentare bruschi disavviamenti col metallo base.

2° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 e con gli altri procedimenti qualificati di saldatura e realizzati egualmente con eliminazione dei difetti al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura, ma che non vengono ritenuti idonei a superare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per la 1° classe. Comunque i difetti ed estensione, contenuti entro ragionevoli limiti di accettabilità e i giunti devono essere esenti da incrinature o da sensibili mancanze di penetrazione. L'aspetto della saldatura dovrà essere regolare e non presentare bruschi disavviamenti col materiale base.

##### Giunti a croce o a T, a completa penetrazione

Sono classificati con un'unica classe:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 127 di 216 totali	

1° classe: comprende i giunti effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti qualificati di saldatura e realizzati con accurata eliminazione di ogni difetto al vertice prima di effettuare la ripresa o la seconda saldatura. Tali giunti devono inoltre soddisfare ovunque l'esame radiografico con i risultati richiesti per le radiografie di qualità 1° e 2° della collezione di radiografie pubblicata dall'I.I.W. (International Institute of Welding) o da un esame con ultrasuoni che accerti la presenza di difetti non maggiori di quelli ammessi per le radiografie.

#### Giunti con cordone d'angolo

Questi giunti effettuati con elettrodi aventi caratteristiche di qualità 2, 3 o 4 secondo UNI 5132 o con altri procedimenti qualificati di saldatura, devono essere considerati come appartenenti ad un'unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e da assenza di incrinature interne o di cricche da strappo sui lembi dei cordoni.

#### **2.13.3.3.12.                      Tecnica esecutiva**

Devono essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare l'esecuzione dei giunti saldati; devono essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldamento locale in relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.

La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica devono essere fatte su prolunghie; nel caso di saldatura manuale ciò deve essere fatto almeno per i giunti di 1° classe.

Nei giunti di testa ed in quella a T a completa penetrazione, effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.


Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è, peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633.

La parte da saldare deve essere protetta dalle intemperie; in particolare quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas dovranno essere adottati schermi efficaci di protezione contro il vento.

#### **2.13.3.3.13.                      Penetrazione dei lembi**

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia.

L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 128 di 216 totali	

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

La distanza dei lembi dei giunti di testa e dei giunti a T a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001. Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessore maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm, nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

#### **2.13.3.3.14. Travi composte saldate**

##### Sequenza della saldatura

Le saldature delle piattabande devono essere effettuate prima della saldatura dell'anima o contemporaneamente ad essa con sequenza opportuna delle passate.

Le saldature di collegamento fra anima e piattabanda devono essere completate solo dopo l'effettuazione sia dei giunti della piattabanda che di quello dell'anima.

##### Incroci di saldature

Negli elementi di travi composte che dovranno essere collegate fra loro con saldatura, si deve aver cura di arrestare la saldatura anima-piattabanda ad almeno 200 mm di distanza dal lembo saldato testa a testa.

Qualora non siano presenti aperture sull'anima in corrispondenza dei giunti delle piattabande, si provvederà ad effettuare per il collegamento anima-piattabanda, per una zona di almeno 100 mm a cavallo del giunto, una preparazione a K con spalla zero, qualora una simile preparazione non sia già prevista per tutto il collegamento anima-piattabanda. La preparazione a K deve essere successivamente aggiustata in corrispondenza della parte smussata per permettere l'esecuzione di un giunto anima-piattabanda a completa penetrazione.

Nel caso di travi sollecitate a fatica, detta soluzione è preferibile all'apertura di una lunetta permanente nell'anima in corrispondenza del giunto delle piattabande. Inoltre nel caso di travi sollecitate a fatica le estremità delle saldature devono essere portate fuori del giunto mediante opportuni spezzoni di estremità da asportare a termine della saldatura. L'impiego di tale tecnica per le travi più importanti è richiesto anche se esse sono soggette solo a carichi statici.

##### Estremità delle saldature


Le estremità del giunto dell'anima devono essere preparate con particolarissima cura ed in corrispondenza di esse il lembo tra anima e piattabanda deve essere successivamente preparato a K in modo da asportare il difetto di estremità del giunto stesso e dare la possibilità di effettuare un giunto a completa penetrazione fra anima e piattabanda.

#### **2.13.3.3.15. Unioni per contatto**

Le superfici di contatto devono essere convenientemente piane e ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Le membrature senza flange di estremità devono avere superfici di contatto lavorate con la pialla, la limatrice, la fresa o la mola.

Per le membrature munite di flange di estremità si devono distinguere i seguenti casi:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 129 di 216 totali	

- a) per flange di spessore inferiore o uguale a 50 mm è sufficiente, se necessario, la spianatura alla pressa o con sistema equivalente;
- b) per flange di spessore compreso tra i 50 e i 100 mm, quando non sia possibile un'accurata spianatura alla pressa, è necessario procedere alla piallatura o alla fresatura delle superfici di appoggio;
- c) per flange di spessore maggiore di 100 mm le superfici di contatto devono sempre essere lavorate alla pialla o alla fresa.

#### **2.13.3.3.16. Controlli**

Per i controlli sul serraggio dei bulloni e sulle saldature, oltre a quanto già precisato, si rimanda ai paragrafi precedenti.

#### **2.13.3.3.17. Premontaggi**

Per strutture particolarmente complesse, ad insindacabile giudizio della D.L., è necessario il montaggio provvisorio in officina prima della spedizione a piè d'opera; in tal caso il montaggio può essere effettuato anche in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie è sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura si esegua con maschera o con procedimenti equivalenti.

#### **2.13.3.3.18. Montaggio delle strutture in acciaio**

Il montaggio dei vari elementi di struttura in acciaio deve avvenire secondo i migliori criteri tecnici ed in osservanza di quanto prescritto dal D.M. 9 Gennaio 1996 e dalle vigenti leggi e norme infortunistiche; in particolare l'Appaltatore dovrà aver cura:

- di attenersi scrupolosamente ai disegni esecutivi;
- di controllare il rispetto delle prescritte tolleranze dimensionali;
- di verificare prima della posa in opera che i vari profilati siano completi dei previsti trattamenti di protezione alla corrosione.


Nella sequenza delle varie operazioni di montaggio si dovranno prevedere i tempi di presa dei corpi irrigidenti in calcestruzzo armato cui è affidata la funzione di controventatura per azioni orizzontali trasmesse dai solai, resi questi solidali alla struttura in acciaio a mezzo di opportuni connettori.

Le azioni trasmesse da detti solai saranno calcolate disgiuntamente alla presenza in fase di montaggio delle controventature orizzontali in profilati metallici.

#### **2.13.3.3.19. Tracciamenti**

I tracciamenti devono essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la Direzione Lavori si riserva il diritto di verificarli in qualsiasi momento. La Direzione Lavori deve fornire i capisaldi di riferimento.

#### **2.13.3.3.20. Colonne**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 130 di 216 totali	

L'eccentricità delle colonne non deve superare i 1/1000 dall'altezza, ferme restando le limitazioni degli scaricamenti delle vie di corsa.

#### **2.13.3.3.21. Sigillatura delle piastre di base**

E' necessario curare che la piastra di base degli apparecchi di appoggio delle colonne appoggi per tutta la superficie sulla struttura attraverso un letto di malta.

Per gli appoggi di maggiore impegno dovrà essere usata malta espansiva, non aggressiva verso i bulloni di ancoraggio.

#### **2.13.3.4. Protezioni delle strutture metalliche**

##### **2.13.3.4.1. Preparazione delle superfici dall'ossidazione**

In genere le strutture devono ricevere una prima mano di fondo prima delle spedizioni. Fanno eccezione:

- le superfici interessate dalle unioni ad attrito;
- le parti destinate ad essere incorporate in c.a.


##### **2.13.3.4.2. Preparazione del fondo**

La preparazione del fondo, preceduta ad un'accurata pulizia dei pezzi, verrà effettuata mediante trattamento con antiruggine zincante a freddo secondo il ciclo descritto:

- 1) preparazione delle superfici mediante sabbiatura con il grado richiesto dal tipo di pittura successivamente applicata e dalle descrizioni del produttore, tenendo però presente che le carpenterie sono di recente laminazione (grado di arrugginimento A o al massimo B dello Svek Standard); il grado di sabbiatura non dovrà essere inferiore alla SA 2'';
- 2) applicazione di un mano antiruggine primer (successivamente si prevedono due sole mani: una di copertura e una di finitura) che dovrà essere costituito da uno zincante a freddo inorganico a due componenti con le seguenti caratteristiche:
  - spessore minimo del film 60 micron;
  - resistenza ad una temperatura massima di 250°C;
  - inalterabilità all'esposizione agli agenti esterni in ambiente marino industriale per almeno 5 mesi prima della sovraverniciatura;
  - idoneità ad essere coperto con pitture a base di clorocaucciù, resine alchidiche, resine epossidiche, resine viniliche, resine fenoliche, resine poliuretaniche, alluminio per alte temperature, siliconiche.

L'impresa dovrà indicare l'officina dove i pezzi vengono trattati e sarà facoltà della D.L. accedervi per effettuare i vari controlli sul tipo di prodotto applicato e sulle modalità di esecuzione.

##### **2.13.3.4.3. Verniciatura a finire**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 131 di 216 totali	

Dopo il montaggio in opera dovranno essere eseguiti i necessari ritocchi alla mano di vernice di fondo data in precedenza e si procederà poi all'applicazione di mani successive.

Ulteriori mani di vernice saranno previste come segue:

- per le superfici esterne esposte agli agenti atmosferici due mani ulteriori di clorocaucciù puro di cui la prima di spessore di 50 micron e la seconda di 40 micron;
- per le superfici interne al fabbricato, e comunque protette dagli agenti atmosferici, una mano ulteriore di clorocaucciù puro di spessore di 35 micron;
- una mano di vernice non deve essere applicata finché la precedente non sia completamente essiccata. Per facilitare i controlli, le successive mani devono avere diversa intensità di colore;

la verniciatura in opera deve essere fatta in stagione favorevole, evitando il tempo umido e temperature eccessivamente elevate.

#### **2.13.3.4.4. Giunti ad attrito**

Le superfici a contatto devono essere preparate e protette; i giunti ad attrito devono essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, la testa ed il dado del bullone, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione nell'interno del giunto.

Le parti destinate ad essere incorporate in getti di conglomerato cementizio non devono essere verniciate, bensì accuratamente sgrassate.

#### **2.13.3.5. Controlli**

##### **2.13.3.5.1. Controlli dell'Appaltatore**

###### Controllo dei materiali

I materiali da costruzione devono essere controllati secondo quanto richiesto agli articoli specifici del presente capitolato.

###### Controllo sulle saldature

Le saldature devono essere controllate a cura dell'Appaltatore, con adeguati procedimenti e non devono presentare difetti quali mancanza di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc. in particolare:

- i giunti di testa delle piattabande devono essere di 1° classe secondo le Norme Tecniche D.M. 9 Gennaio 1996 e vanno controllati al 100% con radiografie;
- le saldature correnti d'angolo di unione dell'anima alla piattabanda devono essere sottoposte a controllo magnetoscopico per almeno il 25% dello sviluppo totale.


I controlli eseguiti devono essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente alla Direzione Lavori.

###### Controllo sui bulloni

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

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



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 132 di 216 totali	

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

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

#### Controllo dimensionale

L'Appaltatore deve eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

#### **2.13.3.5.2. Controlli della Direzione Lavori**

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto possono essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte della Direzione Lavori presso l'officina costruttrice; l'Appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante della Direzione Lavori nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica senza che ciò dia diritto a compensi aggiuntivi.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risultano difettose o comunque inefficienti, la Direzione Lavori ha il diritto di ottenere l'eliminazione dei difetti nel minore tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'Appaltatore deve notificare alla Direzione Lavori, a mezzo telegramma, e con almeno 15 giorni di anticipo, la data di approntamento del materiale da verificare.

In caso di collaudo in opera l'Appaltatore deve dare alla Direzione Lavori tutta la collaborazione e assistenza necessaria in personale, attrezzature, per eseguire il collaudo stesso, e tutto ciò che necessiterà per l'esecuzione delle prove, il cui onere di spesa è a totale carico dell'Appaltatore.

#### **2.13.3.6. Norme particolari per le strutture tubolari smontabili**


Il presente capitolo interessa tutte quelle strutture tubolari meccaniche quali ponteggi, centine per ponti, capannoni, tettoie, piloni, recinzioni ostacoli, impalcature, ecc.

Tutti i tubi ed accessori prima del loro montaggio dovranno essere ben ripuliti da qualsiasi traccia di fango, grasso, malta di cemento, ecc.

Dovranno essere scartati prima del montaggio tutti i tubi deformati, quelli la cui sezione risulti menomata da usura o da altre ingiurie; così pure dovranno essere scartati quei giunti con ganasce parzialmente rotte, con bulloni con filetto molto usurato o spanato.

#### **2.13.3.7. Collaudo**

##### **2.13.3.7.1. Nomina e compiti del collaudatore**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 133 di 216 totali	

Le costruzioni di acciaio devono essere collaudate prima dell'accettazione definitiva. Il collaudo deve essere eseguito da un ingegnere, iscritto all'Albo Professionale e che non sia intervenuto in alcun modo alla progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

La nomina del collaudatore sarà fatta dalla Stazione Appaltante. Per costruzioni di importanza rilevante, potrà essere nominato un collaudatore in corso d'opera che partecipi agli esami e agli accertamenti fin dall'inizio dell'esecuzione dell'opera stessa.

Il collaudatore ispezionerà l'opera, verificherà la rispondenza di essa al progetto ed alle prescrizioni contrattuali; in particolare prenderà visione dei certificati riguardanti le prove sui materiali e delle eventuali radiografie e dei risultati delle prove di carico che eventualmente si sono eseguite in corso d'opera dal Direttore dei Lavori, con le modalità indicate al successivo paragrafo. A suo criterio le opere saranno assoggettate ad ulteriori prove di carico sempre con le modalità indicate al successivo paragrafo. L'onere di spesa per le ulteriori prove di carico sarà a carico dell'Appaltatore.

#### **2.13.3.7.2. Prove di carico**

Ove sia il caso, l'esecuzione delle misure di deformazione e tensione sarà demandata a un laboratorio di un Ente Ufficiale qualificato. Gli oneri di spesa derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore.

#### **2.13.3.7.3. Modalità esecutive della prova**

Di regola, il carico sull'elemento che si intende provare sarà materialmente realizzato in conformità delle ipotesi di calcolo.

Sovraccarichi di prova maggiori di quelli di progetto potranno essere applicati solo in accordo col progettista. E' ammessa peraltro la sostituzione del carico di calcolo con uno o più carichi concentrati equivalenti nei confronti delle tensioni o delle deformazioni massime, a condizione che sia accertato che non ne derivino altrove tensioni maggiori di quella di calcolo.

Se la prova riguarda una trave dell'orditura di un solaio, oltre alla inflessione della trave di cui si tratta, si misureranno quelle delle travi contigue, al fine di valutare la quota di carico di prova effettivamente assorbita dalla trave in esperimento.

Gli strumenti di misura saranno piazzati in numero sufficiente e con le cautele necessarie ad evitare che le misurazioni siano falsate a causa sia di cedimenti (anche dei vincoli) o vibrazioni, estranei alle deformazioni che interessano, sia di variazioni termiche o igrotermiche dell'ambiente.


Il carico di prova sarà applicato in successive fasi. Tra due fasi consecutive deve trascorrere il tempo necessario a che la deformazione si dimostri stabilizzata.

La deformazione residua dovrà essere misurata subito dopo lo scarico e dopo un congruo periodo di tempo.

#### **2.13.3.7.4. Interpretazione dei risultati**

L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente quando:

- nel corso dell'esperimento non si siano prodotti dissesti tali da menomare la sicurezza o la durata della struttura;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 134 di 216 totali	

- la freccia osservata sotto il carico massimo sia nei limiti stabiliti dalla Direzione Lavori e comunque, non maggiore di quella teorica;
- la freccia residua allo scarico sia una modesta aliquota di quella osservata sotto il carico massimo.

Quando ciò non sia, dovrà essere ripetuta finché la freccia residua all'ultimo ciclo sia praticamente scomparsa. Qualora la Direzione Lavori o il Collaudatore, a loro insindacabile giudizio, lo ritenessero opportuno, si eseguiranno prove a rottura in sito o presso Laboratori Ufficiali. L'onere di spesa è a carico dell'Appaltatore. L'onere di tutte le prove è a totale carico dell'Appaltatore.

## 2.13.4. Strutture murarie

### 2.13.4.1. Generalità

La resistenza delle murature di semplice tamponamento alle azioni del vento e sismiche deve essere dimostrata con il calcolo. Dovrà anche controllarsi le capacità di trasmissione di tensioni tangenziali fra i pannelli e le murature di contorno.

Dovrà particolarmente curarsi la suddivisione planimetria dell'edificio e la distribuzione delle strutture murarie, in maglie chiuse di dimensioni convenientemente limitate. Solai e strutture sottotegola dovranno essere realizzati con strutture rigide e di buona resistenza per le sollecitazioni nel loro piano, intelaiate in cordoli di cemento armato attraversanti completamente i muri portanti e quelli di irrigidimento.


Dovranno eseguirsi con accuratezza i collegamenti agli incroci dei corpi murati e l'ancoraggio delle armature dei cordoli di collegamento in corrispondenza agli angoli; le lunghezze di ancoraggio di tali barre di armamento dovranno corrispondere alla possibilità di trasmettere gli sforzi di trazione relativi alla tensione di snervamento dell'acciaio, tenendo presente che, essendo il calcestruzzo teso, si dovrà far affidamento su valori modesti della tensione di aderenza dell'acciaio.

Per quanto riguarda la costruzione delle murature portanti si impiegheranno laterizi per muri portanti dei tipi indicati nelle norme UNI 1607-5628-5629-5630 e malte di caratteristiche inquadrabili nelle classi sottoelencate:

- Classe 1°: malta di calce aerea composta con una parte di grassello di calce ogni quattro di sabbia, o una parte di calce idrata o calce idraulica ogni tre di sabbia;
- Classe 2°: malta di cemento eminentemente idraulica o di malta cementizia con resistenza  $\geq 50 \text{ kg/cm}^2$ .
- Classe 3°: malta di calce eminentemente idraulica o di malta cementizia con resistenza  $100 \text{ kg/cm}^2$ . L'altezza massima dei nuovi edifici (misurata come nel D.M. 16 Gennaio 1996) non potrà superare i 16 m.

### 2.13.4.2. Muri portanti interni ed esterni

Lo spessore minimo dei muri portanti esterni ed interni senza intercapedine è di 25 cm, salvo muri interni di sottotetto con carichi centrati, di altezza massima inferiore a 3 m.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 135 di 216 totali	

### 2.13.4.3. Muri irrigidenti

I muri irrigidenti sono elementi costruttivi impiegati per irrigidire i muri portanti rispetto al pericolo di instabilità dell'equilibrio e per resistente alle forze orizzontali applicate all'edificio. Dovranno essere eseguiti con i materiali già prescritti negli articoli precedenti per le murature portanti.

Con muri irrigidenti si possono utilizzare anche i muri portanti. I muri irrigidenti devono avere una lunghezza pari almeno ad 1/3 della loro altezza. I muri irrigidenti devono corrispondere alle caratteristiche riassunte nella tabella seguente:

Spessore del muro da irrigidire	Altezza del piano	nei 4 piani superiori	Muro irrigidente nel 5° e 6° piano, contati dall'alto	distanza
cm	m	cm	cm	m
25<b<30	<3,5	>12,5	>25	<7,00
>30	<5,0	--	--	--

Se questi muri devono sostenere più del peso proprio corrispondente all'altezza di un piano, devono essere dimensionati come muri portanti.


I muri portanti sono considerati irrigiditi se sono bloccati in sezione ortogonale al loro piano mediante muri irrigidenti e solai rigidamente collegati agli stessi. Se un muro irrigidente è interrotto da aperture, la lunghezza della parte del muro irrigidente adiacente al muro da irrigidire deve essere pari a 1/3 dell'altezza libera dell'apertura.

### 2.13.4.4. Incavi

Le scanalature verticali possono diminuire fortemente l'irrigidimento dei muri portanti. Nel dimensionamento di questi, si può procedere o considerandole come aperture passanti, o mettendo in conto spessori e distanze corrispondenti ai valori diminuiti dagli incavi stessi, sia per le pareti irrigidenti che per quelle irrigidite.

Con andamento verticale corrispondente alle caratteristiche sotto tabulate:

Spessore muro	Incavi nel muro realizzati all'atto delle costruzione		Incavi nel muro realizzati successivamente		distanze minime tra gli incavi	distanza della apertura
	larghezza	Spessore rimanente del muro	larghezza	profondità		
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
12,5	--	--	Inferiore allo spessore del muro	<2	200	>25
25	<50	>12,5		<4		
>35	<75	>25		<6		

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 136 di 216 totali	

Non dovranno essere praticati incavi con andamento verticale a distanza inferiore ad 1 metro dalle sezioni di collegamento delle varie pareti.

Sono ammesse senza verifica statica scanalature orizzontali solo sotto le seguenti condizioni: spessore dei muri  $\geq 25$  cm, altezza della scanalatura  $\leq 6$  cm, profondità della scanalatura  $\leq 3$  cm; in blocchi forati a due camere  $\leq 1$  cm; scanalature solo nel terzo superiore ed inferiore dell'altezza della parete; al massimo due scanalature per parete con distanza relativa  $\geq 50$  cm; non deve trattarsi inoltre di blocchi forati ad una sola camera. In presenza di blocchi forati con più camere, le incisioni possono essere praticate su ciascun terzo dell'altezza del muro su un solo lato del muro.

#### **2.13.4.5. Malte**

La malta deve essere utilizzata prima del suo indurimento. Nella preparazione della malta bisogna garantire una composizione ed una consistenza adatta per ottenere senza difficoltà un riempimento completo dei giunti. Questo vale soprattutto per malte del 3° gruppo; per questo motivo sono ammessi nelle malte del 3° gruppo additivi per migliorare la lavorabilità e diminuire la ritenzione d'acqua.

Durante condizioni atmosferiche sfavorevoli (umidità, temperature basse) non si possono usare malte del 1° gruppo. Nell'impiego dei gruppi di malta bisogna rispettare le seguenti limitazioni:

la malta di classe 1° non è ammessa per la costruzione di volte, di muri di scantinato; è ammessa per le murature di costruzioni a due piani al massimo con spessore di muri 25. Nei muri a parete doppia, con o senza intercapedine, tale limitazione si riferisce allo spessore della parete interna.

#### **2.13.4.6. Muratura a parete doppia con intercapedine**

(parete esterna a faccia vista od intonacata)

Per la costruzione di muri con intercapedine continua, devono essere soddisfatte le norme sotto elencate.

Per il dimensionamento statico del muro e per la determinazione delle stanze medie dei muri irrigidenti bisogna prendere come riferimento solo lo spessore della parete interna; la parete esterna deve avere uno spessore minimo di 12,5 cm, lo spessore dell'intercapedine non deve essere superiore a 6 cm.


Nei muri a parete doppia con intercapedine i solai possono poggiare solo sulla parete interna, le pareti interne ed esterne devono essere tra loro collegate in almeno cinque punti per metro quadrato.

#### **2.13.4.7. Esecuzione di murature durante il gelo**

Durante il gelo la muratura può essere eseguita solo con particolari misure di protezione. Non si possono utilizzare materiali gelati. Non si può proseguire il lavoro su corsi gelati. E' vietato l'uso di sali per l'abbassamento della temperatura di conglomerato della malta.

In caso di gelo bisogna proteggere in tempo le murature appena eseguite.

La muratura danneggiata dal gelo deve essere demolita.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 137 di 216 totali	

### 2.13.4.8. Tensioni ammissibili

Nei mattoni forati le sollecitazioni sono riferite all'area lorda, senza deduzione di fori.

Nelle sollecitazioni di pressione eccentrica con eccentricità ortogonale al piano medio del muro, bisogna determinare le tensioni di compressione trascurando la resistenza a trazione; la zona non reagente che così si determina, non deve estendersi oltre al baricentro della sezione.

La tabella A seguente dà il valore base della tensione di compressione ammissibile in funzione della classe di resistenza del mattone e del gruppo della malta utilizzata.

tab. A: valori base delle tensioni di compressione ammissibili per murature di mattoni in  $\text{kg/cm}^2$

Classe di resistenza dei mattoni $\text{kg/cm}^2$	Gruppo malta		
	I	II	III
25	3	5	6
50	4	7	10
75 e 100	6	9	12
150	8	12	16
250	10	16	22
350	--	22	30

Tab. B: Valori base delle tensioni di compressione ammissibile in  $\text{kg/cm}^2$ .

Snellezza	Tensioni ammissibili														
	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30
10	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	19	22	25	30
12	-	-	3	4	5	6	6	7	8	10	11	13	15	17	20
14	-	-	-	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	14
16	-	-	-	-	-	3	3	3	5	6	6	7	7	8	10
18	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	4	4	5	5	7
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	5


Partendo dal valore base indicato nella Tab. A si deve determinare la tensione ammissibile di compressione dell'elemento costruttivo in base alla Tab. B in funzione della snellezza. Valori intermedi possono essere ottenuti con interpolazione lineare. Con snellezza 14 è ammissibile solo il carico centrato. Elementi costruttivi di muratura, per i quali non sono indicati i valori nelle tabelle A e B non devono essere eseguiti.

Come snellezza per elementi di muratura con sezione quadrata o rettangolare si indica il rapporto  $h/d$ ;  $h$  indica la distanza (verticale) fra due sezioni in cui siano bloccati gli spostamenti (orizzontali). Per elementi di muratura che ad uno degli estremi non sono bloccati, si assume come valore di  $h$  per il calcolo della snellezza il doppio della loro altezza.

Per le pareti con spessori di 24 cm che siano irrigidite come si è detto sopra, si può assumere il valore della snellezza pari a 10.

Le snellezze di eventuali pilastri compresi fra porte e finestre sono da determinarsi separatamente. Come valore minimo è però da assumersi la snellezza equivalente della parete.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 138 di 216 totali	

### 2.13.4.9. *Murature in pietrame*

Le murature in pietrame o ciottoli saranno eseguite imitando, per quanto possibile, quelle esistenti.

Per le facce viste delle murature in pietrame, secondo gli ordini della Direzione Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.


Nei paramenti a corsi pressoché regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali d'altezza che potrà variare da corso a corso e che potrà essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori a 15 mm.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso e, qualora i vari corsi non avessero uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però tra i due corsi successivi non maggiori di cm 5. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi ed ove, nella stessa superficie di paramento, venissero impiegati conci di pietra da taglio per il rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio. Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa e non potrà essere mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 25; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20. In entrambi i parametri a corsi lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre, dovranno essere messe in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento con il nucleo interno della muratura. Le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualunque altra materia estranea, lavandole a fondo con acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

### 2.14. *Intonaci*

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 139 di 216 totali	

### 2.14.1. Prescrizioni generali

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.

Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate.

Per i muri vecchi e non intonacati si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla lavatura delle superfici in modo da garantirne l'assoluta pulizia. In linea di massima è vietata l'esecuzione di intonaci su murature imbibite od anche solo macchiate da liquami di fogna o da materie provenienti da canne fumarie o da muffa o sostanze grasse. In tali casi si dovrà sempre procedere alla demolizione o rottura della muratura, se possibile, od alla creazione di uno strato solidale con la muratura ma impermeabile alle sostanze su cui stendere l'intonaco.

I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno sempre essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione di nuovi intonaci su superfici già intonacate si dovrà procedere ad una accurata picconatura per creare una superficie su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superfici dopo aver proceduto al distacco di tutti i tratti di intonaco, che non siano ben fissi alla muratura sottostante. Per la pulizia e l'assenza di macchie sulle superfici da intonacare, vale quanto detto nei capoversi precedenti. Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepature, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità.

Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore


Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane, saranno controllate con una riga di 2 metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

L'intonaco dovrà essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Stazione Appaltante senza che diano diritto a compensi supplementari.

### 2.14.2. Materiali

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno 3 mesi. Si avrà particolarmente cura nella scelta della sabbia per intonaci (granulometria e purezza); le sabbie dovranno essere preferibilmente silicee, o anche calcaree. Nell'esecuzione degli intonaci a calce o a cemento è vietato nel modo più assoluto l'impiego di gesso.

### 2.14.3. Dosatura delle malte per intonaci

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 140 di 216 totali	

### 2.14.3.1. *Malte di calce aerea*

<b>1 <i>Malta di calce aerea per rinzaffi</i></b>	
grassello di calce aerea	0,25÷0,40 m <sup>3</sup>
sabbia fine o media	0,85÷0,40 m <sup>3</sup>
<b>2 <i>Malta di calce aerea per arricciatura normale</i></b>	
grassello di calce aerea	0,35÷0,40 m <sup>3</sup>
sabbia fine vagliata al setaccio fino	0,90÷1,00 m <sup>3</sup>
<b>3 <i>Malta di calce per arricciatura fine</i></b>	
grassello di calce aerea	0,40÷0,45 m <sup>3</sup>
sabbia fine vagliata al setaccio fino	0,90÷1,00 m <sup>3</sup>

### 2.14.3.2. *Malte di calce idraulica*


<b>1 <i>Malta di calce macinata per rinzaffi</i></b>	
calce idraulica macinata tipo 100	3,50 q
sabbia fine o media	0,90 m <sup>3</sup>
<b>2 <i>Malta di calce macinata per arricciatura</i></b>	
calce idraulica macinata tipo 100	4,50 q
sabbia fine vagliata al setaccio fino	0,90 m <sup>3</sup>

### 2.14.3.3. *Malte cementizie*

<b>1 <i>Malta cementizia per rinzaffi</i></b>	
cemento tipo normale	5,50 q
sabbia fine o media	1,00 m <sup>3</sup>
<b>2 <i>Malta cementizia per arricciatura</i></b>	
cemento tipo normale	6,00 q
sabbia fine vagliata al setaccio fino	1,00 m <sup>3</sup>

### 2.14.3.4. *Malte pozzolaniche*

<b>1 <i>Malta di pozzolana per rinzaffi</i></b>	
grassello di calce dolce	0,25 m <sup>3</sup>
pozzolana vagliata	1,10 m <sup>3</sup>
<b>2 <i>Malta fine di pozzolana per arricciatura</i></b>	
grassello di calce dolce	0,28 m <sup>3</sup>
pozzolana vagliata al crivello fino	1,05 m <sup>3</sup>

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 141 di 216 totali	

### 2.14.3.5. *Malta di gesso*

<b>1    <i>Malta di solo gesso</i></b>		
gesso		0,80÷1,20 kg
acqua		1 l
<b>2    <i>Malta di gesso e calce spenta in pasta</i></b>		
gesso		1,00 q
calce spenta in pasta		0,30÷0,50 m <sup>3</sup>
<b>3    <i>Malta di gesso e sabbia</i></b>		
gesso		1,00 q
sabbia fine vagliata		0,15÷0,20 m <sup>3</sup>
<b>4    <i>Malte per intonaci isolanti</i></b>		
gesso		1,00 q
inerti leggeri e espansi, perlite, vermiculite pomice ecc.		0,10÷0,20 m <sup>3</sup>

### 2.14.4. **Tipi di intonaco**

#### 2.14.4.1. *Intonaco rustico*


L'intonaco rustico (o rinzafo) dello spessore di 1,5 cm può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana. Viene tirato in piano a fratazzo lungo o fine.

#### 2.14.4.2. *Intonaco civile*

Sul rinzafo di cui al paragrafo precedente, sarà applicata la malta per stabilitura (arricciatura) di spessore 0,5 cm, che di regola per interni sarà di grassello di calce aerea e per esterni di grassello di calce idraulica su rinzafo di calce. L'intonaco cementizio avrà una arricciatura in cemento di 0,5 cm di spessore e sarà disteso su rinzafo di malta pura cementizia. L'intonaco pozzolanico avrà analogamente una arricciatura di malta fine di pozzolana di 0,5 cm di spessore, disteso su rinzafo di pozzolana.

#### 2.14.4.3. *Intonaco con malta di solo gesso*

La malta di solo gesso sarà applicata direttamente sulla muratura in qualità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura, si procederà a lisciarla con spatola metallica per ottenere la necessaria finitura. Per evitare un eccessivo assorbimento dell'acqua d'impasto della malta occorre bagnare preventivamente la superficie da intonacare.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 142 di 216 totali	

#### **2.14.4.4. Finitura dell'intonaco con rasatura a gesso**

Sugli intonaci rustici (rinzafo) sarà applicato uno strato di circa 3 mm di spessore di malta di gesso o calce spenta a copertura omogenea dell'intera superficie, che sarà lisciata con idonee spatole o cazzuole metalliche.

#### **2.14.4.5. Intonaci con malta di gesso e sabbia e intonaci isolanti**

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficiente ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Per l'applicazione di più strati è necessario che lo strato sottostante presenti una superficie grezza.

#### **2.14.5. Collaudi**

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigone (riga in legno forte di 2 metri di lunghezza) con esame della lisciatura e controllo degli spessori.

La Stazione Appaltante potrà ordinare l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle mura-  
ture e il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi in laboratorio.

### **2.15. Opere in marmo e pietra naturale ed artificiale**

#### **2.15.1. Norme generali**


Le opere in marmo e pietra naturale od artificiale dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche d'aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescritta.

Prima di cominciare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione Lavori quale termine di confronto e di riferimento.

La Direzione Lavori ha la facoltà di prescrivere, entro i limiti normali consentiti, le misure dei vari elementi di ogni opera (rivestimento, copertura, cornice, pavimento, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc.

Per tutte le opere è infine fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando in caso contrario esso Appaltatore uni-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 143 di 216 totali	

co responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. L'Appaltatore avrà pure l'obbligo di apportare alle opere stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione Lavori.

## 2.15.2. Marmi e pietre naturali

### 2.15.2.1. Marmi

Le opere in marmo dovranno avere lavorazione perfetta, con giunzioni e piani esatti e senza risalti. Salvo contraria disposizione i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce a vista a pelle liscia, arrotondati e pomiciati. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie a vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata.

### 2.15.2.2. Pietre di taglio

La pietra di taglio, da impiegare nella costruzione, dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorate a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori.


In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e bene cesellati, per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce a vista, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne immediata sostituzione, sia che le scheggiature od ammanchi si verificassero al momento della posa in opera, come dopo e sino al collaudo.

## 2.15.3. Pietre artificiali

La pietra artificiale, ad imitazione della naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaietto scelto, sottile, lavato e graniglia della stessa pietra naturale che si intende imitare.

Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipato poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento (del tipo "425" per ogni mc di impasto normale e non meno di 4,0 q quando si tratti di elementi sottili). Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a cm 2, da un impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 144 di 216 totali	

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione alla pietra naturale da imitare. Inoltre la parte superiore sarà gettata con dimensione esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano ricavarsi asportando materia a mezzo di utensile da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte del materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro. Per la posa in opera dei manufatti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale dovranno essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

1. inalterabilità agli agenti atmosferici;
2. resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg/cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni;
3. le sostanze coloranti adoperate nelle miscele non dovranno agire chimicamente sui cementi, sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi, né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa, né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale da gettare sul posto come paramento di ossatura grezze, sarà formata da rinzafo ed arricciatura in malta cementizia e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazioni di cornici, oltre che a soddisfare a tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta sua adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito mezzo. Le facce a vista saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra fuori d'opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili da scalpellino, o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti di tasselli ed in generale di aggiunta di materiale.


## 2.16. Opere da pittore

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indilisciate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 145 di 216 totali	

ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto.

### 2.16.1. Tinteggiatura a calce

a due mani di mezza tinta o tinte forti, su intonaci di pareti o soffitti di ambienti o scale, sarà eseguita come appresso:

1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.


### 2.16.2. Tinteggiatura d'intonaci mediante pitture sintetiche

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).

1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pittura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari).

### 2.16.3. Verniciatura su opere in legno

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 146 di 216 totali	

#### 2.16.4. Verniciatura su opere in ferro

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione Lavori.

#### 2.16.5. Verniciatura a smalto su legnami ed intonaci


1. Mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. coloritura mediante due o tre mani di smalto.

#### 2.17. Opere da lattoniere in genere

I lavori di lamiera di ferro nera o zincata, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio od altri modelli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nell'elenco prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).

Le parti non zincate saranno inoltre verniciate o con una mano di catrame liquido o minio di piombo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Stazione Appaltante. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo quanto prescritto dalla stessa Stazione Appaltante ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

I canali di gronda saranno della forma e del materiale indicati nel progetto esecutivo o dalla Stazione Appaltante e dovranno essere posti in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque a seconda degli ordini della Stazione Appaltante. I canali di gronda verranno sagomati tondi, a gola con bordo esterno, od a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Stazione Appaltante e fornite in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda con pezzi speciali da imboccatura, ecc. e con robuste cicogne in ferro per sostegno. Esse saranno modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di metri 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate e stagnate a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo. Per quanto concerne i pluviali essi potranno essere interni o esterni alle murature ed avere qualsiasi forma, dimensione e spessore. Dovranno altresì essere realizzati secondo i dettagli costruttivi o le prescrizioni della Stazione Appaltante. Qualora venissero realizzati di rame lo spessore non potrà essere inferiore a 0,5 mm.

	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 147 di 216 totali	

## 2.18. Opere in ferro

Per tutti i lavori od opere in ferro od altro metallo, infissi compresi, dovranno anzitutto osservarsi scrupolosamente, per quanto riguarda i materiali da impiegare, le norme di cui al relativo articolo del capitolo I del presente capitolato speciale.

Nel caso di opere o strutture portanti l'Impresa dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione i calcoli di resistenza e lo sviluppo completo del progetto di tali opere o strutture firmate da un Ingegnere di sua fiducia assumendo con ciò la responsabilità piena ed incondizionata del progetto stesso e della sua esecuzione, senza che tale responsabilità possa mai venire meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici della Amministrazione.

L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorché i materiali approvvigionati giungessero all'officina affinché, prima che venga iniziata la lavorazione, gli organi tecnici suddetti possano disporre per un primo esame e verifica di detti materiali e per i prelevamenti di campioni per le prescritte prove di resistenza.

Gli organi tecnici dell'Amministrazione hanno la facoltà di far eseguire dette prove, che sono a completo carico dell'Impresa, nel numero che riterranno opportuno e di rifiutare, in tutto o in parte, i materiali approvvigionati a seconda dell'esito di dette verifiche senza che l'Impresa possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di consegna.

Accettati regolarmente i materiali si potrà procedere alla loro lavorazione e quindi, se gli organi tecnici dell'Amministrazione lo richiederanno, al montaggio provvisorio delle parti in officina.

L'impresa dovrà successivamente informare gli organi tecnici dell'Amministrazione per le opportune verifiche dei materiali lavorati e per la loro pesatura, che saranno eseguite anche esse in officina, il tutto a spese dell'Impresa stessa.


Tutte le prove ed accettazioni provvisorie da parte degli organi tecnici dell'Amministrazione non esonerano l'Impresa dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita delle opere, ne dall'obbligo di sostituire o riparare tutti i materiali che manifestino difetti o guasti di qualsiasi genere e ciò anche dopo il montaggio e sino al collaudo favorevole.

Il ferro e gli altri metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con un diametro di almeno 4 mm inferiore al definitivo ed allargati poi mediante trapano o alesatore.

Le saldature autogene, eseguite in preferenza elettricamente, dovranno corrispondere alle prescrizioni del Registro Navale Italiano ed essere accuratamente ripulite e spianate a superficie piana se in vista, specie nelle opere rifinite (ringhiere, cancellate, infissi, ecc.); saranno ammesse con cordolo grezzo negli altri casi.

I tagli potranno eseguirsi normalmente con la cesoia; ma se in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedono, con una ripassata alla mola.

Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, tiro in alto e qualsiasi opera provvisoria occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutte le ferramenta accessorie a mura quali nottoli, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincoccatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro occorre per dare l'opera pronta per l'opera del pittore.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 148 di 216 totali	

La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i prezzi previsti in elenco per le opere in ferro od altro metallo.

### 2.18.1. Ringhiere, cancelli, inferriate e simili

Le ringhiere, cancelli, inferriate, recinzioni e simili opere da fabbro dovranno presentare i regoli ben diritti ed in perfetta composizione ed i tagli delle connesure, per gli elementi incrociati, corrispondere perfettamente senza discordanza di sorta. Inoltre le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.

Infine gli elementi di orditura saranno solidamente fissati ai telai che saranno muniti di robuste grappe ben chiodate ad essi.

### 2.18.2. Serrande avvolgibili

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:

- a lamiera d'acciaio ondulata di spessore 8/10 mm;
- del tipo corazzato ad elementi snodabili di acciaio laminato a freddo dello spessore di mm 12/10 e 10/10 con elementi, se richiesti, traforati;
- del tipo a giorno, costituita da elementi a maglia di tondini di ferro del diametro e disegno a scelta degli organi tecnici della Amministrazione.

Tutte le serrande, di qualsiasi tipo, dovranno essere complete dei relativi meccanismi di avvolgimento dei migliori tipi esistenti in commercio, guide, accessori e serrature tipo Yale con 3 chiavi e dovranno essere poste in opera da personale specializzato in modo da assicurarne il perfetto funzionamento.

### 2.18.3. Cancelli riducibili


I cancelletti riducibili saranno di norma costituiti da doppi montanti in ferro trafilato con armoniche a triplice snodo, attacchi laterali, serratura tipo Yale con 3 chiavi, ecc., i montanti potranno poggiare su guida inferiore od essere sospesi alla guida superiore con movimento su cuscinetti a sfera.

### 2.18.4. Infissi in ferro tubolare speciale

Infissi per finestre e porte-finestre ad una o più ante, con imbotte laterale da mm 100 e guide incorporate, cassonetto per l'avvolgibile con pannello interno asportabile per l'ispezione.

Gli infissi saranno realizzati con profilati tubolari metallici ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di acciaio zincato a caldo (sistema SENDZIMIR), aventi lo spessore minimo di mm 1.

I profilati stessi saranno chiusi mediante saldatura elettrica, a punti intervallati di circa cm 5, effettuata nel canale entro il quale sarà montato il vetro in modo da risultare completamente mascherata.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 149 di 216 totali		

I telai portavetro saranno costituiti con profilati di sezione minima di mm 45x35, aventi un canale adatto all'alloggiamento del vetro di larghezza diversa adeguata rispettivamente alla applicazione di vetri semidoppio stampato retinati o vetrocamera.

I vetri saranno infilati dal lato superiore del telaio che risulterà formato da due profilati di cui almeno uno tubolare, e collegati con un elemento coprifessura applicato con viti.

Le battute di tenuta fra telai e telai apribili saranno composte di due piani di battuta fra metallo e metallo, con interposizione di adeguata camera di espansione, ad una battuta elastica formata da profilato in neoprene o dutral, facilmente ricambiabile, opportunamente fissata in apposito alloggiamento ricavato nel profilato, che non interferisca sulle battute fra metallo e non diminuisca la sezione della camera di espansione.

Tutti i telai dovranno avere su tutta la larghezza del profilato di base, un canale raccoglitore delle acque di condensa perfettamente otturato alle estremità e degli orifizi di almeno 50 mmq di sezione interna, in numero di uno per metro con un minimo di n° 2, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto l'azione del vento ed essere facilmente pulibili.

Gli orifizi esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali. I telai apribili saranno muniti di opportuni batti acqua e le estremità inferiori delle porte-finestre dovranno essere munite di un profilato (gocciolatoio) che consenta l'alloggiamento del dente di ritenuta dell'acqua normalmente ricavato sulla soglia in pietra o in cemento.

Detto profilato sarà ricoperto da un angolo in acciaio inossidabile 18/8 con funzione di battuta alla porta e sarà fissato con viti sul precedente.

Le porte-finestre avranno uno zoccolo tamburato in lamiera zincata alto cm 10/15.

Il telaio fisso a muro di ogni infisso dovrà essere fissato alla muratura mediante un numero adeguato di zanche e viti e dovrà poter permettere la sigillatura fra muratura e telaio mediante riempimento del vano con malta cementizia.

Nei casi in cui è prevista la guida dell'avvolgibile, questa dovrà essere ricavata nel profilato costituente il lato fisso del serramento e dotata di invito.

Tutti gli infissi, dopo la costruzione, dovranno essere fosfatati con procedimento a bagno comprendente la sgrassatura, la fosfatazione e la passivazione eseguite a caldo ed intervallate da singoli lavaggi in acqua corrente. Successivamente, i pezzi speciali saranno verniciati con una mano di fondo al cromato di zinco che dovrà essere applicata ad immersione per i profilati tubolari.


La verniciatura a finire, sarà eseguita con smalti essiccati a forno particolarmente resistenti agli agenti atmosferici.

Le cerniere di acciaio zincato, dovranno essere saldate elettricamente ai telai fuori vista, all'interno dei profilati o comunque con saldatura opportunamente occultata; le spine sfilabili saranno in ottone oppure in acciaio zincato con rondelle in lega antigrippaggio.

In caso di telai apribili a vasistas, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito del telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.

Questi ultimi avranno perno centrale e gancio nel caso di finestre ad un'anta, con fissaggio superiore od inferiore a mezzo di ante occultate nei profili in caso di finestre a due ante.

In caso di ante semifisse queste saranno fissate con catenacci ad aste occultate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro onde consentirne un facile smontaggio.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 150 di 216 totali	

## 2.19. Opere in legno - lavori di carpenteria

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpenteria (grossa orditura di tetti, travature per solai, impalcature, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni date dalla Direzione Lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciatura di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date. Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura dovranno, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum.

## 2.20. Marciapiedi e cigli

I sottofondi per marciapiedi, da pavimentare con pietrini comuni o carrabili o con mattonelle secondo le norme prescritte per le pavimentazioni in genere, saranno in calcestruzzo o gretonato dello spessore di cm 8 disteso su un piano ben battuto e costipato, e da un sovrastante strato di malta per la regolarizzazione del piano.


La pavimentazione dei marciapiedi potrà essere costituita anche da uno strato di conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a cm 2.

I cigli per marciapiede, potranno essere costituiti:

- di conglomerato cementizio dosato con q. 3 di cemento per ogni metro cubo di c.c., delle dimensioni di cm 25x15, in pezzi opportunamente sagomati ed armati, posti su fondazione delle dimensioni minime di cm 30x30 in calcestruzzo; sono compresi oltre la fondazione suddetta, anche lo scavo, il ricavo di passi carrai, la stuccatura a cemento dei giunti ed ogni altra opera necessaria;
- di travertino o pietra simile proveniente da cave locali o da quelle di impiego usuale nella zona, lavorato a martellina fine, delle dimensioni minime come sopra, compresa fondazione e gli altri oneri precedentemente indicati;
- di travertino o pietra simile c.s.; ma in lastre dello spessore minimo di cm 5 ed altezza non inferiore a cm 20, compresa fondazione e gli altri oneri sopra indicati.

## 2.21. Palancole - paratie - diaframmi



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani PROGETTO DEFINITIVO DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		rev.	data
			00	Luglio 2009
	Pag. 151 di 216 totali			

### 2.21.1. Palancole metalliche tipo Larssen

L'infissione delle palancole sarà effettuata con sistemi normalmente in uso o se si rendesse necessario sia per la natura dei terreni e/o per la vicinanza di fabbricati, con l'uso di attrezzature ad alta frequenza che diminuiscano le vibrazioni nei terreni circostanti l'opera in costruzione. I magli dovranno essere di peso non inferiore al peso delle palancole più cuffia.

Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola.

A tale scopo gli incastri, prima dell'infissione dovranno essere riempiti di grasso. Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo permesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, avverrà anche con l'ausilio di pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palancola.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata, a totale spesa dell'Impresa.

### 2.21.2. Paratie e diaframmi


Prima di dare inizio alla costruzione della paratia e diaframma l'Appaltatore dovrà procedere, a sua completa cura e spese, ad un numero di sondaggi sufficiente per determinare le caratteristiche degli strati di terreno che saranno interessati dalla paratia e diaframma con particolare riguardo alla loro permeabilità in sito, ed all'eventuale presenza di acque risalenti e di falde in movimento.

Sarà cura dell'Appaltatore presentare in tempo utile alla Direzione Lavori i risultati di dette indagini ed i disegni costruttivi delle paratie e diaframmi. Egli dovrà inoltre precisare le modalità che saranno seguite per la esecuzione della paratie e diaframmi con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

Nei prezzi si intendono compresi e compensati anche i seguenti oneri:

- la costruzione e la successiva demolizione dei muretti di guida;
- il trasporto a rifiuto delle materie provenienti dallo scavo su area da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore;
- la formazione delle piazzole di lavoro, anche se in presenza d'acqua nonché delle strade di servizio;
- l'impiego ed il successivo recupero o smaltimento a discarica di fanghi bentonitici idonei eventualmente arricchiti;
- gli eventuali attraversamenti a vuoto fino ad un massimo del 10% della lunghezza utile;
- il maggiore volume di conglomerato cementizio fino ad un massimo del 15% del volume teorico dello scavo utile;
- la scapitozzatura della testata e la rettifica delle parti di diaframma che saranno scoperte;



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 152 di 216 totali	

- l'eventuale ancoraggio dei diaframmi al terreno con tiranti che verranno contabilizzati a parte con i relativi prezzi;
- la realizzazione tra i pannelli contigui di giunti verticali a mezzo di apposito cassero profilato, per l'idonea tenuta idraulica;
- gli oneri per l'uso dello scalpello per l'attraversamento di ruderi murari, di trovanti, o formazioni rocciose.
- la formazione di nodi di collegamento a T o ad L.

Lo scavo sarà eseguito, mediante benna, con l'ausilio dei fanghi bentonitici. La dimensione longitudinale dei pannelli e le sequenze di scavo e di getto saranno stabilite dall'Appaltatore, sotto la propria responsabilità, tenendo conto della natura del terreno, delle condizioni di stabilità di eventuali strutture adiacenti, e degli scopi cui il diaframma e' destinato.

Durante l'esecuzione dei singoli pannelli deve esserne costantemente controllata la verticalità, per garantire il contatto tra pannelli contigui lungo l'intera altezza dei giunti.

Rispetto alle dimensioni di progetto del diaframma sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sulle coordinate planimetriche 3 cm
- sulla verticalità 1 %

Il calcestruzzo deve essere sufficientemente fluido (slump minimo 18 2 cm), per avere la garanzia della sua espansione nel cavo; la resistenza caratteristica a 28 giorni deve essere pari a 25 N/mm<sup>2</sup> o superiore se diversamente specificato in elenco prezzi. Esso dovrà essere messo in opera con il sistema Contract, mantenendo il tubo getto del diametro non inferiore a 20 cm sempre inserito nel calcestruzzo per una profondità minima di 2 m.

L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni pannello, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza, in tempi non eccedenti le quattro ore.


Le armature metalliche devono essere poste in opera prima dell'inizio del getto del pannello stesso. Le gabbie d'armatura devono essere dotate di opportuni distanziatori, atti a garantire la loro centratura all'interno degli scavi, ed avere un copriferro adeguato rispetto alle barre longitudinali.

Nel caso che la disposizione planimetrica di progetto del diaframma preveda la realizzazione di nodi di collegamento a T, ad Y o di forma composita diversa, l'armatura metallica dei pannelli costituenti il nodo deve essere realizzata in un'unica gabbia opportunamente collegata.

L'altezza dei diaframmi non deve risultare inferiore a quella prevista dal progetto approvato. La misurazione dei diaframmi, da valutarsi a metro quadrato secondo lo spessore di progetto, verrà effettuata computando, come altezza, la profondità prevista dal progetto approvato o altra espressamente ordinata dalla D.L. durante la costruzione dei diaframmi e, come lunghezza, lo sviluppo in pianta dell'asse geometrico del diaframma stesso.

Le eventuali maggiori altezze dei diaframmi rispetto a quelle previste dal progetto, connesse a fatti esecutivi di esclusiva competenza dell'Appaltatore, resteranno a carico dell'Appaltatore medesimo.

Per i diaframmi a T sarà computata con i criteri di cui innanzi, come altezza, la profondità prevista dal progetto approvato, e, come lunghezza, quelle dell'ala e dell'anima della T, considerando, agli effetti contabili, il nodo appartenente alla sola ala. Per i diaframmi ad Y sarà assunto come sviluppo, la somma dei tre segmenti mediani e così pure per i diaframmi a forma composita diversa dalle precedenti si farà riferimento allo svi-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 153 di 216 totali	

luppo dei segmenti mediani. Per tali diaframmi nelle rispettive voci di prezzo e' inoltre compreso e compensato anche l'onere di eseguire lo scavo completo di ciascun elemento onde consentire la posa di gabbie di armatura pure complete.

E' facoltà della D.L. prescrivere, a suo insindacabile giudizio, la effettuazione del controllo dell'esecuzione dei diaframmi con il metodo non distruttivo del "carotaggio sonico", consistente nella registrazione della variazione della velocità degli ultrasuoni attraversanti il conglomerato cementizio: tali carotaggi sonici saranno a totale carico dell'Appaltatore.

La D.L. indicherà quali elementi di diaframma saranno da predisporre, prima dell'esecuzione del getto, per il controllo con il carotaggio sonico. Il controllo sarà eseguito sugli elementi predisposti; la scelta di quelli da controllare sarà effettuata dalla D.L. a suo insindacabile giudizio.

Una volta eseguite le prove, a mezzo di ditta specializzata, i risultati saranno consegnati alla D.L.

La D.L. potrà anche chiedere, a totale carico dell'Appaltatore, l'esecuzione di carotaggi meccanici verticali e comunque inclinati, con una frequenza massima di uno ogni 1000 mq di diaframmatatura gettata, con un minimo di 1 per sviluppi inferiori.

I fori di assaggio eseguiti per i suddetti carotaggi, dovranno essere reintegrati con iniezioni di malta di cemento di adeguata densità in modo da ottenere la completa cementazione dei fori stessi. Se dai controlli succitati risultassero delle deficienze quali conglomerati non compatti o non omogenei, presenza di cavità, intrusioni di terreni, fessurazioni, soluzioni di continuità, la D.L. a suo insindacabile giudizio ed a totale carico dell'Appaltatore, potrà estendere i controlli di cui sopra ad un maggior numero od anche a tutti i diaframmi.

Tutti i diaframmi che risultassero difettosi dovranno essere oggetto di interventi atti a renderli idonei alle funzioni statiche previste in progetto; ove non sia possibile essi saranno rifiutati dalla D.L. e ne sarà disposto il rifacimento. In entrambi i casi il tutto sarà eseguito a cura e spese dell'Appaltatore.

Per quanto attiene al fango bentonitico, questo dovrà essere costituito da una miscela colloidale di acqua dolce e bentonite in misura non inferiore al 4% del peso dell'acqua, in dipendenza della viscosità del fango necessaria per il sostegno delle pareti dello scavo. I fanghi dovranno essere correttamente miscelati; non si potrà, perciò, in nessun caso preparare il fango immettendo direttamente alla bocca del foro acqua e bentonite.

Per il fango bentonitico dovrà risultare che:


- il tempo necessario per far defluire attraverso l'imbuto di March la quantità di 950 cmc di fango, dei 1500 cmc contenuti nell'imbuto stesso, sia contenuto nei valori limite di 30-50 sec.;
- il contenuto volumetrico in sabbia del fango di perforazione estratto dalla parte più profonda del foro non sia superiore al 5%.

Nel caso in cui tale valore venga superato, si dovrà provvedere al dissabbiamento e rigenerazione dei fanghi bentonitici, prima del getto del conglomerato cementizio, in modo da riportare il contenuto in sabbia sino ad un valore a quello limite indicato.

In alternativa all'impiego dei fanghi bentonitici e' anche ammesso l'uso dei fanghi a base di polimeri, compatibilmente con le autorizzazioni delle autorità competenti in campo ambientale.

Le modalità e le attrezzature di perforazione dovranno essere tali da evitare riflessi negativi alla stabilità di eventuali opere circostanti: pertanto la D.L. potrà a suo esclusivo giudizio imporre l'adozione di particolari accorgimenti ritenuti opportuni, quando sussistano gli estremi di necessità'.

I carotaggi, sia di tipo meccanico sia di tipo sonico, possono essere ordinati dalla D.L. per accertare le caratteristiche dei diaframmi già eseguiti.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 154 di 216 totali	

Devono essere prelevate carote mediante carotaggio continuo eseguito con impiego di sonde a rotazione con doppio carotiere (ad anima indipendente) e corone a diamanti, con circolazione d'acqua; il diametro delle carote deve essere compreso tra i 75 ed i 120 mm, secondo quanto indicato dalla D.L.

I fori lasciati nei diaframmi devono successivamente essere riempiti con malta cementizia.

Le carote prelevate durante la perforazione devono essere registrate su apposito modulo, da consegnare alla D.L. sul quale devono essere indicati:

- la designazione del cantiere;
- il numero del pannello di diaframma nel quale e' stato eseguito il carotaggio;
- la profondità di prelievo.

Come evidenziato nelle relazioni tecnica e geotecnica, e' necessario, per garantire la stabilita' dell'opera da realizzare e degli edifici circostanti, la perfetta tenuta idraulica dei diaframmi. Pertanto, la ditta appaltante dovrà garantire con un'attenta ed accurata conduzione dei lavori e con qualsiasi accorgimento tecnico-realizzativo, la perfetta tenuta idraulica dei diaframmi.

Tale tenuta verrà sottoposta ad accertamento preliminare con emungimenti dell'acqua di falda e osservazioni piezometriche interne ed esterne all'opera, secondo il procedimento illustrato nella relazione geotecnica.

Qualora il perimetro diaframmato non dovesse risultare perfettamente impermeabile la ditta Appaltatrice si impegna a sostenere tutti gli oneri per gli interventi che a insindacabile giudizio della D.L. si riterranno necessari al conseguimento dello scopo (incroci, consolidamenti con Jet-grouting, ecc.).

All'impresa Appaltatrice saranno da attribuire i danni derivanti da una non perfetta esecuzione delle opere.

## 2.22. Fondazioni


### 2.22.1. Generalità, indagini sui terreni, fondazioni superficiali

Le scelte di progetto e i calcoli delle opere di fondazione ed in elevazione, devono essere basate sulle caratteristiche geotecniche del sottosuolo. A tal fine deve esser svolto un programma di indagini, formulato dal Progettista o dal Direttore dei Lavori che consenta il rilevamento della stratigrafia del sottosuolo, delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, della posizione delle falde idriche e delle loro caratteristiche.

I mezzi di indagine verranno caso per caso in relazione ai terreni e alle finalità dell'indagine. Per le indagini in sito si ricorrerà ai metodi geofisici solo per opere di particolare importanza o per indagini speciali (comportamento dinamico del suolo, ricerca di vuoti sotterranei, ecc.).

La determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni con prove di laboratorio verrà di regola eseguita su campioni indisturbati. In fase costruttiva occorre controllare la corrispondenza fra la caratterizzazione geotecnica di progetto e le effettive condizioni del sottosuolo, provvedendo se necessario al completamento ed alla revisione del progetto.

I risultati delle indagini e i calcoli geotecnici saranno oggetto di una relazione del Progettista, alla quale verrà allegata la documentazione sulle indagini eseguite ed una planimetria che riporti la loro ubicazione.

	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 155 di 216 totali	

Qualora la natura dell'opera e dei terreni lo richiedano si dovrà eseguire la verifica di stabilità al raggiungimento dello stato limite di rottura del terreno sia per effetti locali che sull'insieme della zona interessata, prima e dopo la costruzione del manufatto in progetto.

Il coefficiente di sicurezza da adottare sarà in funzione del tipo di fondazione impiegata e dovrà corrispondere a quanto stabilito dal D.M. 11 Marzo 1988 e alla Circolare n. 30483.

E' inoltre richiesto, ove l'importanza dell'opera o la natura del terreno lo richiedano, la previsione degli spostamenti per verificarne la compatibilità con la stabilità e la funzionalità del manufatto in oggetto e di eventuali manufatti già esistenti nelle vicinanze.

Le opere provvisorie che coinvolgono la sicurezza delle persone devono essere progettate alla stessa stregua delle opere di carattere permanente.

Le rocce compatte costituiscono i migliori terreni di fondazione anche in zona sismica. La minore capacità di disperdere energia durante le deformazioni è infatti compensata dalla stabilità della risposta ad azioni dinamiche che rende possibile utilizzare pienamente le ormai consolidate conoscenze circa il dimensionamento di costruzioni soggette a un fissato shock dinamico.

Le uniche soluzioni che possono essere eventualmente oggetto di particolari accertamenti, sono quelle relative allo stato di degradazione chimica, ad es. fenomeni carsici, di fratturazione, alla presenza di faglie anche non attive che possono causare rotture, amplificazioni locali del moto sismico o scorrimenti relativi anche di notevole entità.

I terreni di fondazione, costituiti da rocce sciolte non sature, subiscono naturalmente dei cedimenti, che saranno in relazione alla loro densità, di cui è richiesta la valutazione, tenendo conto di particolari accentuazioni del fenomeno, in presenza di azioni sismiche, nelle zone più esterne di depositi alluvionali di fondo valle.

E' richiesta la valutazione dell'onerosità degli interventi (opere preliminari di consolidamento, sistemi particolari di fondazione, ecc.) necessari per mantenere i cedimenti entro valori fissati in relazione al tipo di manufatto in progetto.

E' richiesta naturalmente particolare cautela in presenza di condizioni morfologiche (ad es. pendii ripidi, dossi isolati, ecc.) che possono essere causa di moti franosi e geotecnici o di terreni sciolti saturi di particolare composizione granulometrica che possono dar luogo a fenomeni di liquefazione.


Il tipo di fondazione sarà in generale lo stesso per tutto il fabbricato o per le parti di fabbricato separate da giunti strutturali.

La scelta si baserà sui risultati delle indagini, che potranno essere evitate per opere di modesta entità, o se esistono dati certi o si impiegano soluzioni costruttive la cui efficienza è dimostrata da una lunga esperienza costruttiva locale.

E' richiesta naturalmente cura particolare nella scelta e dimensionamento delle fondazioni e nella posizione dei giunti strutturali quando il manufatto sia costituito da corpi di fabbrica aventi caratteristiche molto diverse per rigidità di insieme, entità e tipo dei carichi, od altezza, oppure che sorgano su terreni aventi caratteristiche diverse, nel qual caso può essere consigliabile il ricorso a tipi diversi di fondazione.

Per ogni tipo di fondazione le indagini devono essere estese fino alla profondità alla quale è praticamente insensibile l'effetto del carico.

Tale profondità dipenderà quindi dalla forma e dalle dimensioni del fabbricato, dal tipo e dall'entità dei carichi; per edifici civili, indicando con "b" la lunghezza del lato minor del rettangolo che meglio circonda il

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 156 di 216 totali		

fabbricato, sarà dell'ordine di  $1 \div 2$  volte  $b$  dal piano di posa di fondazioni superficiali e di  $0,6 \div 1$  volta  $b$  dall'estremità inferiore dei pali.

Il dimensionamento delle fondazioni di qualsiasi tipo deve essere seguito in modo da trasmettere uniformemente al terreno i carichi statici.

L'Appaltatore deve assumere in ogni caso la completa responsabilità della stabilità delle strutture, assicurandosi in particolare che lo stato effettivo dei luoghi corrisponda a quello descritto in progetto, eseguendo a proprie spese e se lo riterrà necessario specifiche indagini.

Il piano di posa deve essere disposto al di sotto dello strato di terreno vegetale e a profondità tale da proteggere le fondazioni dagli effetti del gelo, in ogni caso a non meno di 0,8 m, e dallo scalzamento per erosione.

E' raccomandabile realizzare il piano di posa tutto alla stessa quota. Ove ciò non sia possibile, e non risulti l'opportunità di separare con giunti strutturali corpi di fabbrica aventi fondazioni a quote diverse, si devono raccordare a gradoni le fondazioni continue, e portare alla stessa quota i plinti facendo scendere i pilastri di strutture intelaiate anche nelle zone di scantinato.

La verifica di stabilità di insieme fondazione-terreno per costruzioni situate in prossimità di pendii o in pendio, si può omettere solo nel caso di manufatti di modesta entità per i quali esista nella zona una lunga pratica costruttiva, o se il terreno di fondazione è costituito da roccia di elevata resistenza.

Il piano di posa deve essere sempre regolarizzato con un getto di calcestruzzo a basso dosaggio di cemento dello spessore minimo di 10 cm.

In presenza di terreni di fondazione soffici, deve essere valutata l'opportunità di eseguire interventi di pre-consolidamento mediante compattazione (ad es. per vibrazione), o mediante costipamento con palificate, anche di legno; è comunque necessario ridurre a valori irrilevanti i cedimenti relativi delle fondazioni dotandole di rigidità flessionale o di collegamenti flessionalmente rigidi (per esempio, utilizzando pareti di cemento armato nei piani di scantinato).

Le fondazioni continue devono essere disposte secondo reti con maglie tutte chiuse; i plinti devono essere collegati con travi aventi resistenza assiale pari ad almeno  $1/10$  del carico verticale massimo agente alle loro estremità.

## 2.22.2. Fondazioni profonde

### 2.22.2.1. Generalità


Il progetto di una fondazione su pali deve comprendere:

- lo studio del palo singolo
- lo studio della palificata

Deve inoltre essere precisato il tipo di palo che si intende usare e le relative modalità di esecuzione.

Qualora la palificata attraversi strati di terreni incoerenti che possono subire cedimenti, deve essere eseguita la verifica nei confronti degli effetti dell'attrito negativo; deve inoltre essere prevista la possibilità di diminuzione di attrito dovuta all'azione sismica.

La determinazione del carico limite e la previsione dei cedimenti del singolo palo devono essere eseguite con metodi analitici.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 157 di 216 totali	

Sono sempre richiesti il dimensionamento e la verifica dei pali per forze orizzontali di origine sismica, ponendo particolare cura alla distribuzione delle armature al fine di assicurare una buona duttilità delle sezioni del palo in corrispondenza ai piani di separazione di strati di terreno aventi caratteristiche diverse, alla zona di attacco del palo alle strutture di collegamento con le parti in elevazione ed alla estremità inferiore dei pali resistenti di punta.

Il tipo di pali da adottare, prefabbricati e non, di piccolo o grande diametro, di diaframmi continui o isolati, va fissato di volta in volta dalla Direzione Lavori, tenendo conto dei dati di progetto.

Sarà quindi dato corso all'esecuzione di un primo palo di ciascuna serie che sarà sottoposto a prova di carico con le modalità di cui al successivo punto. Non potrà essere dato corso all'esecuzione di altri pali della stessa serie fino a quando le risultanze della prova non avranno confermato la validità delle ipotesi di progetto.

Qualora la Direzione Lavori ravvisi la necessità di prescrivere all'atto esecutivo tipi di fondazione anche diversi da quelli previsti nel progetto, l'Appaltatore non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per effetto di tali variazioni oltre a quelli relativi alle opere eseguite.

La Direzione Lavori potrà richiedere a cura e spese dell'impresa prove di carico nel numero che riterrà opportuno, in relazione alla variabilità delle caratteristiche del suolo nell'area interessata dalla costruzione. Saranno a carico dell'impresa comunque una prova per ogni serie di 50 pali e, in ogni caso, una prova per ogni singolo manufatto e per ogni singolo tipo di elemento di diaframma; eventuali prove, ordinate oltre tali limiti dalla Direzione Lavori, verranno compensate a parte.

#### **2.22.2.2. Prove di carico**

La prova si realizzerà come descritto qui di seguito, salvo particolari prescrizioni della Direzione Lavori alla quale dovrà in ogni caso essere sottoposto per l'approvazione il progetto del dispositivo di prova.

Il carico di prova sarà un multiplo del carico di esercizio e tale valore verrà insindacabilmente fissato dalla Direzione Lavori.

L'elemento da provare non dovrà essere caricato prima dell'inizio della prova; questa potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo e il sovrastante plinto abbiano raggiunto la stagionatura prescritta.


Sul palo verrà costruito un plinto rovescio in calcestruzzo armato, avente la superficie superiore ben spianata e centrata sull'asse del palo; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto; quest'ultimo sarà realizzato con un cassone zavorrato, oppure con impalcato di travi di acciaio, caricato con sacchetti di sabbia, o con altro materiale di peso facilmente determinabile.

Dovrà essere esplicitamente autorizzata dalla Direzione Lavori l'utilizzazione per l'ancoraggio o contrasto di pali di opere già costruite.

Il carico di contrasto dovrà superare del 20% il carico di prova previsto.

Gli appoggi dell'incastellatura realizzata per l'esecuzione delle prove di carico saranno ampi e lontani dal palo di prova quanto si richieda per limitare l'interferenza tra le tensioni provocate nel sottosuolo dal carico di contrasto e quelle provocate dal palo in prova. Il martinetto idraulico da impiegare dovrà consentire di mantenere invariata la pressione del fluido per il tempo necessario alla prova e dovrà essere possibile regolarne l'azione con sensibilità opportuna.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 158 di 216 totali		

Il manometro ed i flessimetri verranno preventivamente tarati e sigillati presso un Laboratorio Ufficiale.

I flessimetri che dovranno avere la sensibilità di 0,05 mm, saranno sistemati ad una distanza non minore di 2 cm dall'asse del palo; saranno disposti (almeno due) lungo un diametro di posizione simmetrica rispetto al palo ed un terzo su di una normale a quello. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media delle letture dei primi due flessimetri.

La Direzione Lavori si riserva, a prova di carico ultimata, di ricontrollare la taratura del manometro e dei flessimetri.

Il carico finale verrà realizzato con conveniente numero di incrementi successivi, gli ultimi almeno di valore non superiore ad un decimo della portata dell'elemento.

Per ciascun incremento di carico, si effettueranno letture ai flessimetri, la prima immediatamente, le altre dopo 1, 2, 5, 10, 30 minuti primi, le successive ogni 30 minuti alla pratica stabilizzazione.

Raggiunto il carico previsto in progetto, esso sarà di norma mantenuto immutato per 24 ore.

I decrementi avranno valore identici agli incrementi adottati nelle fasi di carico. Per ciascun decremento si effettueranno letture, la prima immediatamente, altre dopo 1, 2, 5, 20 minuti, le successive ad intervalli di 15', fino alla stabilizzazione, che si considera raggiunta quando i ritorni dei flessimetri nell'intervallo di 15' non siano più apprezzabili.

Terminata la fase di carico, e raggiunta l'ultima stabilizzazione, si otterrà il valore del cedimento permanente.

La Direzione Lavori redigerà il verbale della prova di carico, corredato dai seguenti elaborati:

- pianta della fondazione
- stratigrafia del terreno
- curva di taratura del manometro
- diagrammi o tabelle con i risultati delle prove (tempi valori del carico, cedimenti).


### 2.22.2.3. *Pali prefabbricati*

Quando la portata del palo sia collegabile alla resistenza all'infissione, la Direzione Lavori 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; l'onere di queste infissioni di saggio è da ritenere incluso nel prezzo di elenco; sarà opportuno, in generale, che la posizione dei pali di saggio non coincida con quella dei pali definitivi. L'approvazione sarà concessa dopo la prova di carico favorevole.

I pali verranno numerati, così come sulla pianta di dettaglio delle fondazioni; ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione, sarà demolito oppure asportato e sostituito da altro a cura e spese dell'Appaltatore.

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 Direzione Lavori. L'Appaltatore non dovrà in alcun caso recidere il palo senza la preventiva autorizzazione della Direzione Lavori.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 159 di 216 totali	

Le constatazioni in contraddittorio, per la profondità raggiunta da ciascun palo, ed il rifiuto relativo, saranno annotati, con numero relativo, in un registro che verrà firmato giornalmente dall'impresa e dalla Direzione Lavori e conservato a cura di quest'ultima per essere allegato agli atti da inviare al Collaudatore.

#### **2.22.2.4. Pali trivellati**

Il tuboforma potrà infiggersi mediante attrezzatura a rotazione o a percussione che l'impresa sceglierà a sua convenienza salvo benestare della Direzione Lavori la quale si riserva di prescrivere l'uso della attrezzatura a rotazione, anche senza circolazione d'acqua, per particolari e giustificati motivi.

Per il contenimento del getto delle eventuali tratte attraversanti falde d'acqua, oppure correnti subalvee, verrà posta in opera una controcamicia in lamierino.

La rasatura delle teste dei pali dovrà essere eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti nei quali le caratteristiche del conglomerato non rispondano a quelle previste; l'Appaltatore è anche tenuto a procedere a sua cura e spese all'eventuale prolungamento del palo fino alla quota del plinto.

La resistenza dei calcestruzzi dovrà essere controllata eventualmente con carotaggi e terebrazioni, secondo le modalità descritte nell'articolo relativo.

#### **2.22.2.5. Pali e diaframmi da realizzare con impiego di fanghi bentonitici**

I fanghi bentonitici da impiegarsi nello scavo per l'esecuzione dei diaframmi o comunque per il sostegno delle pareti di un cavo, dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata di buona qualità ed acqua, nella proporzione da 8 fino a 12 kg di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salvo la facoltà della Direzione Lavori di ordinare delle dosature diverse.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3% del peso della bentonite asciutta.


La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta robustezza e dosatore a peso dei componenti.

Circa le caratteristiche della miscela si 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  $1,05 \div 1,10$  t/mc.

L'impresa dovrà disporre in cantiere di un'adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico della miscela; mentre per la constatazione delle predette caratteristiche di gelimetria, nonché dei valori di rigonfiamento delle bentonite, del pH, della decantazione e della viscosità della miscela, si ricorrerà al Laboratorio Ufficiale.

Per i pali a grande diametro realizzati con l'impiego di fanghi bentonitici e senza l'uso del tuboforma, lo scavo dovrà eseguirsi esclusivamente con apposita attrezzatura a rotazione o a rotopercussione a seconda della natura del terreno.

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 di risulta senza provocar-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
	Pag. 160 di 216 totali		

ne la caduta nello scavo stesso; detti materiali debbono essere raccolti ed inviati a rifiuto con mezzi idonei onde evitare spandimenti di fanghi o detriti sulle aree stradali o comunque esterne al cantiere.

Le attrezzature non debbono essere rumorose, devono avere caratteristiche tali da evitare la trasmissione di vibrazioni al terreno ed agli edifici limitrofi. Le paratie continue in c.a., eseguite secondo le modalità di cui sopra e con l'impiego di fanghi di bentonite, sono costituite da pannelli aventi una lunghezza massima fino a 5,40 metri circa, e per una profondità di scavo fino ad un massimo di 40 metri. L'Appaltatore deve essere tuttavia in grado di eseguire, con le stesse attrezzature, anche elementi di lunghezza variabile e fino ad un minimo di 1,20 metri.

L'Appaltatore dovrà possedere anche l'adeguata attrezzatura per realizzare i diaframmi con continuità d'armatura trasversale anche per gli elementi aventi sezione a croce o a T.

Per le parti curve l'Appaltatore dovrà essere in grado di realizzare una spezzata tale che la freccia misurata tra l'asse del diaframma e la curva teorica non superi i 7 cm.

I diaframmi devono assicurare la tenuta idraulica; gli elementi di cui essi sono composti devono risultare in opera, a contatto o compenetrati, con soluzione di continuità.

L'Appaltatore è tenuto, durante gli scavi che dovessero portare alla scopertura del paramento interno del diaframma, ad assicurarsi che i giunti verticali tra elementi contigui rispecchino le caratteristiche di cui sopra, in caso contrario dovrà provvedere a sua cura e spese, alla pulizia dei giunti difettosi, al ravvivamento del calcestruzzo ed alla sigillatura dei giunti stessi con calcestruzzo semplice od armato a seconda dei casi.

I pannelli costituenti i diaframmi continui debbono avere uno spessore uniforme e debbono essere privi di sporgenze o rientranze; ogni pannello deve essere collegato con quello adiacente ad incastro cilindrico di diametro uguale allo spessore della paratia diminuito di 15 cm.

L'asse dei diaframmi rettilinei non può essere spostato rispetto al tracciamento per più di 6 cm. Le opere atte a ripristinare il rispetto delle tolleranze e delle precisazioni fissate in precedenza, qualunque sia l'entità, saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

I getti dovranno essere eseguiti singolarmente, per ogni pannello, con dispositivi atti ad assicurare il regolare riempimento del cavo escludendo qualsiasi possibilità di inquinamento con i fanghi di bentonite.

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 50 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 Direzione Lavori 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 eseguite, in conformità ai disegni di progetto, in pannelli composti con barre di tondo liscio o nervato, diritte o sagomate, collegate rigidamente a mezzo di robuste legature di ferro ricotto con barre di irrigidimento, senza impiego di saldatura; questi pannelli di armatura debbono essere posti in opera alle quote e nelle posizioni prescritte.

Le barre di armatura, staffe comprese, dei pannelli di paratia debbono avere, a lavoro ultimato, una copertura di almeno 7 cm di calcestruzzo.

L'Appaltatore non potrà accampare diritto alcuno qualora la quantità di calcestruzzo effettivamente necessaria per la formazione dei diaframmi fosse superiore a quella teorica.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 161 di 216 totali	

La tratta scavata dai mezzi meccanici e non riempita di calcestruzzo verrà compensata con apposito prezzo d'elenco nell'effettiva sezione teorica di scavo indicata nei disegni di progetto.

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 avampozzi o incorniciature metalliche e tale onere è a completo carico dell'Appaltatore.

Il getto di calcestruzzo, eseguite le operazioni di asporto dei detriti di fondo, dovrà essere effettuato a ciclo continuo per il riempimento dell'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, manodopera, materiali (energia, macchine, trasporti, sistemazione eventuale del terreno, ecc.), ripristino delle condizioni ambiente iniziali, bacini di circolazione bentonitica o sedimentazione fanghi e ogni altro onere anche se non citato, per dare le opere perfettamente finite e idonee alla funzione che dovranno svolgere.

E' altresì compreso nel prezzo l'onere per la sola posa in opera di tutte quelle apparecchiature che la Direzione Lavori riterrà necessarie per eseguire tutti i controlli non distruttivi ai fini dell'accertamento del modo di esecuzione dei diaframmi e dei materiali con cui sono stati realizzati.

#### **2.22.2.6. Pali speciali in conglomerato cementizio costruiti in opera (pali battuti o pressati tipo simplex, duplex, franki e simili).**

La realizzazione del cavo destinato a ricevere il calcestruzzo avverrà sotto l'effetto di un regolare maglio battente su di un tuboforma munito di puntazza, che costringa il terreno in sito a dislocarsi lateralmente contemporaneamente all'affondarsi del tubo forma senza alcuna asportazione di terreno.


Per i pali di saggio e le constatazioni in contraddittorio verranno osservati i criteri e la procedura previsti nei precedenti articoli.

Ultimata l'infissione del tuboforma, verrà realizzato, a mezzo di un maglio cadente entro il tuboforma, oppure mediante aria compressa, un bulbo di base in calcestruzzo. Il bulbo di base, la canna ed i bulbi intermedi, verranno realizzati con calcestruzzo avente rapporto acqua-cemento assai limitato, versato tratto a tratto in volumi modesti e battuto, oppure pressato, in maniera che si espanda nelle masse terrose circostanti e dovrà risultare di classe non inferiore a 250.

Il tuboforma verrà ritirato, tratto a tratto, con estrema cautela, onde evitare interruzioni nella continuità del calcestruzzo costituente il fusto del palo. L'armatura metallica interesserà in tutto od in parte la lunghezza del palo a seconda del progetto.

L'introduzione del calcestruzzo nel tuboforma avverrà mediante benna munita di valvola automatica all'estremità inferiore, che dovrà essere aperta solo in prossimità della superficie raggiunta dal getto precedente.

Durante i getti verrà evitato con ogni mezzo il dilavamento del calcestruzzo per falde freatiche oppure subalvee.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 162 di 216 totali		

### 2.22.2.7. *Micropali*


I micropali, verticali o inclinati, vengono di norma eseguiti mediante le seguenti fasi di lavorazione:

- formazione di ponteggio stabile per la sonda;
- perforazione di terreno eseguita mediante attrezzatura a rotazione (sonda), anche attraverso murature o trovanti rocciosi o calcestruzzo, fino alla profondità prevista dal progetto. L'eliminazione dei detriti di scavo avviene per effetto di un fluido di perforazione di caratteristiche adeguate ai terreni attraversati (acqua, fango bentonitico additivato, ecc.);
- raggiunta la quota prescelta viene calata nel foro, alla presenza del tubo di trivellazione, l'armatura prevista che può essere costituita da una gabbia metallica in barre tonde oppure da una sola barra, oppure da tubi metallici, oppure da trefoli di adeguato diametro;
- mediante l'impiego di un controtubo, detto tubo per iniezione, viene eseguita l'iniezione in pressione di malta cementizia, o del calcestruzzo costituito da inerti di adeguata granulometria ed a dosaggio elevato (6 q di cemento per mc) con formazione del bulbo e sfilamento graduale dei tubi carotieri mediante martinetti;
- messa in opera della piastra con prima e seconda tesatura dei trefoli, tagli, sigillatura e rifinitura, nel caso venga realizzata l'armatura con barre o tubi di acciaio, l'operazione (d) viene sostituita dalla seguente;
- a mezzo di apposita testata di tenuta, posta superiormente, il getto di calcestruzzo viene compresso con aria in pressione estraendo gradualmente il tubo di trivellazione.

### 2.22.2.8. *Prove con metodi non distruttivi dei diaframmi e dei pali*

La Direzione Lavori eseguirà controlli sia sui diaframmi che sui pali con metodi non distruttivi nel numero che riterrà opportuno, gli oneri derivanti da tali prove sono a carico dell'Appaltatore e sono compresi nelle relative voci di elenco prezzi.

A seconda della tipologia e della struttura di fondazione (diaframmi o pali) e delle condizioni stratigrafiche del terreno, i metodi di controllo potranno essere a "carotaggio sonico" o "vibratorio". Per l'esecuzione di tali prove con il metodo sonico è necessario il posizionamento entro i diaframmi o i pali di tubi metallici neri filettati e manicottati aventi diametro di 1 + 1/2 pollice disposti verticalmente entro le armature metalliche. I tubi dovranno essere dotati di appositi distanziatori delle armature dell'elemento stesso, al fine di mantenerli nella condizione di reciproco parallelismo e dovranno essere dotati di tappi di fondo, di manicotti a tenuta in corrispondenza ai giunti di protezione superiore in modo da mantenerli assolutamente vuoti; al momento della prova dovranno essere riempiti di acqua chiara. Si precisa che tutti gli oneri inerenti al posizionamento della tubazione e relativi distanziatori sono a carico dell'Appaltatore mentre i tubi verranno pagati a parte computandoli a peso secondo il prezzo indicato nell'elenco prezzi.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 163 di 216 totali	

## 2.23. *interventi agronomici*

### 2.23.1. Lavorazione e bonifica del terreno

La lavorazione del terreno dovrà spingersi fino alla profondità necessaria per consentire un'adeguata piantagione, anche con l'impiego di mezzi meccanici speciali, e dovrà essere eseguita nei periodi idonei, con il terreno "in tempera", evitando di danneggiare la struttura e di formare "suole di lavorazione".

Nel corso di questa operazione dovranno essere rimossi tutti i sassi, le pietre, le piante da non conservare e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su richiesta della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico od altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione ambientale.

Ove necessario si procederà all'eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con asporto di tutti i materiali di risulta, dando al terreno una sistemazione ed una conformazione atte ad evitare il ristagno delle acque ed a ridurre il ruscellamento delle stesse.


### 2.23.2. Formazione di drenaggi e posa di cavidotti

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima di procedere alla formazione dei tappeti erbosi ed alla messa a dimora delle essenze arboree dovranno essere preparati gli scavi necessari all'installazione di eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici le cui linee seguano percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ambientale, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 centimetri di terreno e dovranno essere convenientemente protette e segnalate, al fine di agevolare eventuali futuri interventi di riparazione.

Completata la posa delle canalizzazioni e successivamente alla verifica e all'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della D.L., l'impresa dovrà colmare le trincee e completare le operazioni di lavorazione e bonifica del terreno.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta la posa in opera degli eventuali irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli eventuali apparecchi di illuminazione. Ultimati gli impianti l'impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori opportune planimetrie riportanti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee, e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 164 di 216 totali	

### 2.23.3. Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno

Effettuate le lavorazioni del terreno l'Impresa dovrà, su indicazione della D.L., incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

Allo scopo di individuare eventuali correzioni organolettiche da apportare al terreno, anche ante semina, dovranno essere eseguite a cura dell'Impresa analisi in laboratorio del terreno in situ e del terreno vegetale apportato, secondo i metodi pubblicati dalla Società italiana della Scienza del Suolo. In particolare le determinazioni di laboratorio dovranno riguardare: pH, anidride fosforica assimilabile  $P_2O_5$ , ossido di potassio scambiabile  $K_2O$ , azoto totale N, carbonato di calcio  $CaCO_3$ , contenuto di sostanza organica, limo, argilla, sabbia, tessitura scheletrica. Con riferimento a quest'ultimo parametro, la quantità di scheletro con diametro maggiore di 2.00 millimetri relativa al terreno su cui vengono realizzati gli interventi agronomici non dovrà superare il 25% del volume totale.

I trattamenti con fitofarmaci dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle vigenti norme in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

### 2.23.4. Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno l'Impresa, sulla scorta delle indicazioni della D.L., predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ...).


Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

### 2.23.5. Formazione di tappeti erbosi

Nella formazione dei vari tipi di prati, che avrà luogo dopo la esecuzione degli impianti tecnici e delle opere stradali, sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione, e alle irrigazioni.

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso dovrà essere eseguita, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra vegetale fine ed uniforme. Si dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni della D.L. per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento. Gli eventuali residui della rastrellazione dovranno essere allontanati dall'area di cantiere.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 165 di 216 totali		

Indicativamente le operazioni da attuare saranno le seguenti:

1. asporto dello strato superficiale del terreno per una profondità di 7-10 cm;
2. pulizia del terreno da infestanti anche con diserbanti e antigerminativi;
3. eliminazione del pietrame;
4. concimazione di fondo;
5. lavorazione del terreno;
6. correzione di pendenze secondo l'andamento del terreno;
7. concimazione in copertura di presemina;
8. semina per i vari tipi di tappeto erboso;
9. leggera rullatura;
10. copertura del seme con uno strato di terriccio;
11. manutenzione successiva, come specificato di seguito.

Le operazioni di semina avverranno mediante l'impiego di miscugli di sementi selezionate, con germinabilità non inferiore al 97% e purezza del 92%, contenute in imballaggi originali, con assenze di alterazioni dovute ad umidità od altre cause.

La quantità di seme da distribuire è pari a kg 70 - 80 per ettaro. Le operazioni di semina verranno effettuate con più passate incrociate a spaglio, onde favorire il più possibile la omogeneità della semina, spargendo separatamente i semi di diverso peso specifico (prima i semi più pesanti, poi quelli più leggeri).


Al termine delle operazioni le essenze erbacee dovranno coprire uniformemente il terreno senza che risultino punti di diradamento. Il tappeto erboso dovrà risultare rigoglioso, sano ed uniforme.

Terminate le opere di semina il terreno deve essere immediatamente irrigato.

## 2.23.6. Messa a dimora delle essenze arboree

Per la messa a dimora delle essenze arboree (imboschimento e vegetazione pronto effetto) si procederà all'escavo delle buche separando la terra buona dai sassi, dalle erbacce e dagli altri materiali inerti o dannosi. La terra più fine sarà posta da parte, a fianco della buca, per porla in seguito a contatto con le radici.

Le buche e i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora, dimensioni che indicativamente potranno variare da 60x60x60 a 90x90x90 centimetri. Qualora le buche e i fossi dovessero essere realizzati su un preesistente tappeto erboso, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante recuperando lo stato superiore di terreno per il riempimento delle buche stesse. Andrà evitato l'utilizzo di mezzi pesanti, mentre è consentito l'uso di trivelle portatili.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 166 di 216 totali	

Nella preparazione delle buche e dei fossi ci si dovrà assicurare che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non si verifichino ristagni d'umidità. Si dovrà inoltre provvedere affinché lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Prima della piantagione si dovrà procedere al riempimento parziale delle buche con terreno di coltivo ben concimato, in modo che le piante possano essere collocate su un strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla, o bulbo, e delle radici in relazione alle diverse specie.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto oppure risultino, una volta assestato il terreno, interrate oltre il livello di colletto.

L'imballo della zolla dovrà essere costituito da materiale degradabile (paglia, canapa, juta, ...) e dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla dovrà essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; nel caso sia troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore, previa eliminazione dello stesso ed avendo cura di non disestare il terriccio attorno alle radici. Per le piante a radice nuda, dovrà essere regolato l'apparato radicale rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando, ove necessita, quelle spuntate, rotte, danneggiate o secche.

Il riempimento delle buche dovrà essere effettuato in modo tale da non danneggiare le piante ed il loro apparato radicale, ed in modo che non rimangano vuoti attorno alla radice o alla zolla. Se si rende necessaria, o se viene espressamente richiesta dalla Direzione Lavori, una concimazione secondaria localizzata, si dovrà avere cura di distribuire il concime attorno e vicino alle radici o alle zolle in modo da evitare danni per disidratazione. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca per la ritenzione dell'acqua da addurre subito in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento del terreno attorno alle radici. Inoltre si dovranno irrorare le piante con prodotti antitraspiranti, mentre alla base delle piante dovrà essere distribuito uno strato di materiale pacciamante di circa 8-10 centimetri di spessore.


Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Amministrazione all'interno del cantiere a formazione di rilevati.

Le ramificazioni eccessivamente sviluppate o che si presentassero appassite o rovinate da azioni meccaniche, vanno eliminate dalla chioma.

Il fusto degli alberi posti in opera dovrà essere protetto da una accurata fasciatura con juta a partire dal colletto e sino alle prime branche importanti (altezza dell'impalcatura). Le piante dovranno essere collocate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della realizzazione.

La formazione di quinte arboree e arbustive e di composizioni dovrà adeguarsi agli schemi di progetto e alle disposizioni della Direzione dei Lavori, per l'ottenimento degli effetti decorativi desiderati.

Gli alberi e gli arbusti di maggiori dimensioni dovranno essere sostenuti da tutori in legno scortecciato e impregnato in autoclave o, a seconda delle disposizioni della D.L., da un'armatura formata da almeno tre tiranti in acciaio zincato controventati a terra e muniti di tendifilo.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 167 di 216 totali	

I tutori non dovranno avere un diametro inferiore al diametro del fusto della pianta da sostenere misurato ad un metro di altezza dal colletto. Essi dovranno essere infissi nel terreno per una profondità pari a quella della fossa, ed uscire da questa per un'altezza pari a 2/3 dell'altezza totale della pianta.

Nel caso si dovesse provvedere all'impianto su tazze in luoghi pavimentati, l'ancoraggio dovrà ottenersi con l'infissione di due pali sistemati lungo l'asse di piantagione ai lati della tazza, fissati tra loro con chiodi ad una traversa di opportuna grandezza, alla quale verrà fissata la pianta con legacci flessibili.

Nelle zone in cui si possono verificare danni dovuti al transito di persone o automezzi, le piante messe a dimora dovranno essere protette, a gruppi o singolarmente, con opportuni ripari (reti metalliche, protezioni in acciaio o in legno, griglie, ...).

A piantagione eseguita, l'Impresa dovrà consegnare una copia degli elaborati grafici riportanti l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

### 2.23.7. Potatura

Tutte le operazioni di potatura saranno eseguite conformemente alla pianta campione predisposta dalla D.L. e secondo le indicazioni di quest'ultima all'atto esecutivo.

Gli interventi consistono nello sfogliamento della chioma, nel rinnovamento dei vecchi tagli non correttamente eseguiti, nell'eliminazione dei ricacci indesiderati lungo il fusto, nell'eliminazione dei polloni e delle radici compromesse e morte.


Per le piante allevate in forma libera la potatura dovrà avvenire nel rispetto dell'habitus vegetativo proprio della specie e della varietà, con tagli eseguiti a regola d'arte secondo le normali tecniche agronomiche (taglio di ritorno, potatura a tutta cima, ecc.). La superficie dei tagli dovrà risultare liscia al tatto e compatibile con la struttura della pianta aderente al fusto o alle branche senza lasciare speroni sporgenti e secondo le indicazioni della D.L.

La sezione di taglio dovrà risultare ovoidale, per quanto possibile con l'asse maggiore parallelo all'asse del fusto o delle grosse branche. La corteccia circostante la superficie del taglio dovrà rimanere il più possibile integra e priva di slabbrature e discontinuità.

Tutte le superfici di taglio dovranno essere trattate con fungicidi e cicatrizzanti. Dopo la potatura o l'abbattimento di ogni pianta, l'Impresa appaltatrice dovrà disinfettare gli attrezzi di taglio con le soluzioni indicate dalla D.L..

### 2.23.8. Trapianti

Le operazioni da eseguire sia in fase antecedente che successivamente al trapianto, saranno in linea di massima le seguenti:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 168 di 216 totali	

- potatura della chioma;
- lavorazione manuale e meccanica della zolla;
- fasciatura del tronco;
- trattamento antiparassitario;
- applicazione di capsule nutritive sul tronco e concimazione fogliare;
- parziale defogliazione manuale;
- riporto di terreno idoneo e ancoraggio della pianta nel nuovo sito di messa a dimora;
- periodica irrigazione con scadenza settimanale, salvo diversa indicazione della D.L.

Durante il trasporto dell'albero o dell'arbusto, l'Impresa è tenuta, su richiesta della D.L., a proteggere le piante mediante copertura con teli leggeri, anche inumiditi.


### 2.23.9. Manutenzione delle opere a verde

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la semina del tappeto erboso e la messa a dimora delle essenze arboree ed arbustive, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato, che comunque non dovrà essere inferiore a 12 mesi.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quanto non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto o il periodo di germinazione per le semine, siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

Le operazioni da effettuarsi consistono:

- 1) Irrigazioni: l'Impresa esecutrice dei lavori è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per tutta la durata del periodo di garanzia concordato. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive, e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale. Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. Questo non esonera l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione.
- 2) Ripristino conche e rinalzo: le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche o delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.
- 3) Falciature, diserbi e sarchiature: oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle falciature del tappeto erboso. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi. I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impegno di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti. Le superfici d'impianto interessate da alberi, devono essere oggetto di sarchiature periodiche.


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 169 di 216 totali	

- 4) Concimazioni: le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.
- 5) Potature: le potature devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie. Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la D.L. o trasportato alle pubbliche discariche.
- 6) Eliminazione e sostituzione delle piante morte, deperenti o danneggiate: le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.
- 7) Rinnovo delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi: epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle specie prative oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.
- 8) Difesa dalla vegetazione infestante: durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo strato di paccime.
- 9) Sistemazione dei danni provocati da erosione: l'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati dall'erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza in merito allo smaltimento delle acque meteoriche o per eventuali ristagni.
- 10) Ripristino della verticalità delle piante: l'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora la D.L. lo ritenga necessario sostituendo i tutori ed i legacci non più funzionali. Qualora si verificassero danni alla vegetazione già preesistente (caduta di grandi alberi o di loro parti), anche a seguito di eventi meteorici, l'Impresa è tenuta su indicazione della D.L. al sollecito sgombrò della vegetazione irrecuperabile e agli interventi di risanamento.
- 11) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere: l'Impresa dovrà controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione e rimediare ai danni accertati.
- 12) Pulizia dell'area: l'Impresa effettuerà una costante pulizia dell'area asportando tutti i materiali di qualsiasi natura, da chiunque depositati, compresi quelli portati dal vento e trasportando il materiale di risulta alle pubbliche discariche.

## 2.24. opere elettromeccaniche

### 2.24.1. Prescrizioni tecniche generali relative ai materiali, alle norme unificate ed alle modalità di esecuzione

Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere della migliore qualità e privi di difetti, le lavorazioni dovranno rispondere, od essere superiori, a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate. In particolare i materiali metallici (ghisa, acciai inossidabili, acciai speciali, ecc.) e la loro lavorazione dovranno essere specificati nelle offerte e dovranno rispondere alle esistenti norme di unificazione dell'UNI od

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 170 di 216 totali	

a quelle analoghe di enti stranieri riconosciuti (ISO, DIN, ASA, AISI ecc.) di applicazione generale in Europa ed in Italia (UE).

I materiali elettrici, gli isolamenti, la classi di protezione dovranno essere riferiti e corrispondere anch'essi alle unificazioni vigenti (UNEL), alle norme CEI ed ex ENPI, nonché alle prescrizioni del D.M. n. 81 del 9 Aprile 2008 ed a tutte quelle che in materia fossero emanate alla data della lettera d'invito.

Per le diverse forniture valgono le prescrizioni generali riportate negli articoli seguenti, tenendo presente che:

- i motori e le apparecchiature elettriche dovranno essere etichettati in maniera chiaramente leggibile ed inalterabile;
- le tubazioni e le apparecchiature idrauliche e varie dovranno essere verniciate con colorazioni differenziate previo benestare della Direzione Lavori;
- per tutte le superfici metalliche dovrà essere precisato il tipo di verniciatura o di protezione superficiale, con indicazione delle modalità di preparazione delle superfici e degli spessori minimi garantiti. Tali trattamenti dovranno essere i più adatti alle condizioni di installazione e di funzionamento delle apparecchiature interessate.

## 2.24.2. Trattamenti superficiali

I cicli di verniciatura da adottare, in funzione sia del tipo di aggressione ambientale, che delle varie funzioni e operazioni assegnate alle opere sono i seguenti:

- verniciature a base di resine epossidiche liquide e senza solvente (diluente max 2%);
- verniciature a base di resine poliuretaniche, aromatiche (per interni) e alifatiche (per esterni);
- verniciature a base vinilica monocomponenti;
- verniciature a base epossipoliamicidica o amminica con o senza solventi;
- verniciature a base epossicatramosa.


Qualora si voglia procedere a proteggere le opere con rivestimenti anticorrosivi di diversa natura, si dovrà darne espressa motivata ragione in sede di presentazione dei cicli di verniciatura. In tale caso, sempreché le proposte vengano accolte, la Direzione Lavori potrà prescrivere l'effettuazione delle prove che ritenga del caso e subordinare l'accettazione dei prodotti all'ottenimento dei risultati che la Direzione Lavori stabilirà a suo insindacabile giudizio.

### 2.24.2.1. Mescolazione e diluizione delle vernici

Prima dell'applicazione, la vernice deve essere accuratamente rimescolata sino a perfetta omogeneizzazione; il rimescolamento va ripetuto ad ogni prelievo dal contenitore principale, soprattutto quando si tratti di vernici ad elevato peso specifico.

La miscelazione delle vernici a due componenti va effettuata al momento d'uso, aggiungendo tutto il "reagente" (o indurente) a tutta la "base" e rimescolando fino a completa omogeneizzazione. Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di vernice, inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto della confezione di "base" o "reagente", si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, riferiti al peso o al volume delle vernici impiegate.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 171 di 216 totali		

L'operazione di diluizione va eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal Fabbrikante. La diluizione per le vernici epossidiche cosiddette "senza solvente" non dovrà superare il 2% in peso del materiale e sarà eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal fabbricante nella "scheda tecnica" della vernice.

#### **2.24.2.2. Condizioni ambientali e atmosferiche**

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore ai 5°C e superiore ai 45°C e l'umidità relativa non dovrà assolutamente superare il 75%; in ogni caso le superfici stesse non potranno essere verniciate qualora siano anche solo leggermente umide.

#### **2.24.2.3. Verniciatura**

Dovrà essere data in due o più mani, seguendo le indicazioni del fabbricante impiegando prodotto non diluito fino al conseguimento di uno spessore minimo indicato ai punti successivi.

Ciascuna mano sarà data appena la precedente sarà indurita al tatto o comunque seguendo le indicazioni del fabbricante. Ogni mano dovrà avere diversa tonalità di tinta finale, in modo che sia riconoscibile "a vista" la tipologia dei vari strati di vernice (antiruggine, primer, base, finitura ecc.).

Le tonalità saranno ottenute dal fabbricante addizionando coloranti chiari, alla vernice prescritta dal tipo di trattamento, come di seguito elencato. Il primer avrà comunque, sempre, una tinta contrastante con le vernici successive.

Qualora si debbano effettuare a distanza di tempo dei ritocchi o dei rifacimenti, la superficie da ripristinare dovrà essere pulita e carteggiata fino ad intaccare la superficie della vecchia vernice.

Dovranno essere rispettate dall'Appaltatore tutte le prescrizioni del fabbricante indicate nelle "schede tecniche" di ciascuna vernice o rivestimento. In particolare oltre ai materiali, alle modalità di posa, alle condizioni atmosferiche ecc. dovranno essere seguite le prescrizioni riguardanti i tempi e la protezione delle superfici verniciate durante l'asciugatura del rivestimento.

#### **2.24.2.4. Preparazione delle superfici**


La preparazione delle superfici da effettuare sarà in accordo alle norme SSPC (Steel Structures Painting Council - USA) ed integrate con la norma SSA (Swedish Standard Association) per quel che riguarda i gradi di sabbiatura e soprattutto i riferimenti fotografici relativi ai vari gradi di preparazione superficiale richiesta e la situazione iniziale delle superfici da trattare e rivestire.

In particolare le superfici dei materiali dovranno corrispondere alle classi A e B delle citate SSA. Saranno da impiegare materiali con grado di corrosione classe C solo se sabbiati con grado di preparazione SA 2'' oppure SA 3 (sabbiatura al metallo quasi bianco e al metallo bianco).

Sono da scartare materiali con classe di corrosione D.

Le equivalenze tra le citate normative S.S.P.C. ed S.S.A. per quel che riguarda il grado di sabbiatura richiesto nelle presenti prescrizioni sono riportate nella tabella seguente:

specifiche SSPC	norma SSA	SOGGETTO	DESCRIZIONE
-----------------	-----------	----------	-------------

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 172 di 216 totali	

SSPC - SP7	Sa 1	Sabbatura di spazzolatura	Rimozione della ruggine e delle scaglie di laminazione superficiali
SSPC - SP6	Sa 2	Sabbatura commerciale	Sabbatura sino a che ALMENO DUE TERZI di ciascun elemento di area siano esenti da residui visibili di ruggine e scaglie di laminazione
SSPC - SP10	Sa 2?	Sabbatura al metallo quasi bianco	Pulizia mediante sabbatura quasi al metallo bianco, sino a che ALMENO IL 95% di ogni elemento di area di superficie sia esente da ogni residuo visibile di ruggine e scaglie di laminazione
SSPC - SP 5	Sa 3	Sabbatura al metallo bianco	Rimozione di TUTTA la ruggine visibile e di TUTTE le scaglie di laminazione.

L'operazione di sabbatura dovrà essere eseguita in officina e con l'impiego, in appositi impianti, di graniglia di ghisa frantumata, di granulometria compresa tra 710 e 1680 micron (setaccio USA da 25; 18; 16; 12 maglie) con un'altezza massima del profilo di sabbatura compresa tra i 92 e i 200 micron.

La pulizia delle superfici da residui di grassi, oli, ecc. dovrà essere eseguita secondo la Specifica SSPC - SP 1-63 del citato Steel Structures Painting Council.

#### **2.24.2.5. Cicli di verniciatura**

Di seguito si indicano i cicli di verniciatura in funzione dell'ambiente di posa e del tipo di struttura da proteggere. La scelta del ciclo di verniciatura dovrà comunque essere approvata per scritto dalla Direzione lavori su proposta dell'Appaltatore.

Potranno essere valutati e approvati cicli di verniciature alternativi purché migliorativi degli standard sotto indicati.

Eventuali rivestimenti non approvati o diversi e comunque non conformi, anche se già in opera, dovranno essere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, rimossi e rifatti o modificati ed adattati secondo le prescrizioni della D.L. e senza che questo giustifichi richieste di riconoscimento di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore.


#### **2.24.2.6. Condizioni di esposizione ambientale**

##### **2.24.2.6.1. atmosfera non aggressiva**

###### Campi di impiego

Carpenteria, tubazioni, serbatoi.

###### Supporti e preparazione della superficie

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 173 di 216 totali	

Sabbatura commerciale (specifica SSPC: SP6 norme SSA: Sa 2) eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

#### Ciclo di verniciatura

- 1) Applicazione di vernice antiruggine alchidica modificata, al fosfato di zinco con spessore a film secco 60 micron; l'asciugatura sarà di 48 ore minimo e comunque secondo l'indicazione del fabbricante;
- 2) applicazione di vernice al clorocaucciù-alchidico o alchidica "lungo olio" con spessore a film secco di 80 micron.

#### **2.24.2.6.2.                    atmosfera tipica di impianti di depurazione**

##### Campi di impiego

Carpenteria, tubazioni, serbatoi.

##### Supporti e preparazione della superficie

Sabbatura commerciale (specifica SSPC: SP6; norme SSA: Sa 2) eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

#### Ciclo di verniciatura

- 1) applicazione di primer zincante inorganico (silicato di etile) bicomponente con spessore a film secco 75 micron;
- 2) mano intermedia di vernice epossipoliamicca con spessore a film secco di 40 micron;
- 3) applicazione di vernice poliuretanica alifatica bicomponente con spessore a film secco di 90 micron.

#### **2.24.2.6.3.                    atmosfere industriali**

##### Campi di impiego

Carpenteria, tubazioni, serbatoi.

##### Supporti e preparazione della superficie

Sabbatura al metallo quasi bianco (specifica SSPC: SP10; norme SSA: Sa 2'') eseguita con graniglia di ghisa frantumata.


#### Ciclo di verniciatura

- 1) applicazione di primer zincante inorganico etilsilicato dello spessore a film secco di 75 micron;
- 2) applicazione di vernice epossipoliamicca con spessore a film secco di 40 micron;
- 3) mani a finire di colorazione a scelta della Direzione Lavori, in vernice poliuretanica alifatica bicomponente con spessore a film secco di 80 micron.

#### **2.24.2.6.4.                    atmosfere molto aggressive o industriali aggressive.**

##### Campi di impiego

Macchine speciali e relativa carpenteria.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 174 di 216 totali	

### Supporti e preparazione delle superfici

Sabbatura al metallo bianco (specifica SSPC: SP 5; norma SSA: Sa 3) eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

### Ciclo di verniciatura

- 1) applicazione di primer zincante inorganico etilsilicato dello spessore a film secco di 75 micron;
- 2) applicazione di 2 mani di vernice epossipoliamicica con spessore a film secco di 80 micron;
- 3) applicazione a finire, di colorazione a scelta della D.L., di vernice poliuretanica alifatica dello spessore a film secco di 80 micron.

### **2.24.2.6.5.                      contatto con aggressivi chimici ed acqua (parte immersa)**

### Campi di impiego

Macchine speciali e relativa carpenteria.

### Supporti e preparazione delle superfici

Sabbatura al metallo bianco (specifica SSPC: SP5; norma SSA: Sa 3) eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

### Ciclo di verniciatura

- 1) applicazione di primer zincante inorganico bicomponente etilsilicato con spessore a film secco di 70 micron;
- 2) applicazione di vernice epossidica al catrame di carbone fossile dello spessore minimo a film secco di 300 micron;

### **2.24.2.6.6.                      alte temperature**

### Campi di impiego

Carpenteria, tubazioni, serbatoi, macchine speciali non a contatto con acqua.

### Supporti e preparazione delle superfici


Sabbatura al metallo bianco (specifica SSPC: SP5; norme SSA: Sa 3) eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

### Ciclo di verniciatura per temperatura fino a 400°C

- 1) applicazione di primer zincante inorganico etilsilicato dello spessore a film secco di 75 micron;
- 2) applicazione di vernice all'alluminio siliconico dello spessore a film secco di 50 micron;

### Ciclo di verniciatura per temperatura fino a 600°C

- 1) applicazione di due mani di vernice d'alluminio siliconico dello spessore a film secco di 100 micron;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 175 di 216 totali	

### 2.24.2.7. **Zincatura**

La presente norma tecnica tratta la zincatura da impiegare per proteggere dalla corrosione l'acciaio utilizzato nell'impianto per carpenteria, serbatoi od altro.

Tale tipo di trattamento sarà adottato di iniziativa dell'Appaltatore o su ordine della Direzione Lavori quando le verniciature indicate nei paragrafi precedenti non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da proteggere.

La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione in appositi impianti approvati dalla D.L. I pezzi da zincare devono essere in acciaio di tipo calmato, è tassativamente vietato l'uso di acciai attivi od effervescenti.

Le parti da zincare dovranno essere pulite e sgrassate (SSPC - SP8-63) e sabbiare al metallo bianco secondo SSPC: SP 10; SSA: SA 2''.

Gli spessori minimi della zincatura varieranno a seconda dello spessore del pezzo da zincare:

per spessore del pezzo	$S < 1 \text{ mm}$	zincatura $350 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$1 < S < 3 \text{ mm}$	zincatura $450 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$3 < S < 4 \text{ mm}$	zincatura $500 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$4 < S < 6 \text{ mm}$	zincatura $600 \text{ g/m}^2$ ;
per spessore del pezzo	$S > 6 \text{ mm}$	zincatura $700 \text{ g/m}^2$ ;

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.


A passivazione avvenuta dello zinco, realizzata anche con applicazione in officina di acido cromico previa fosfatazione con fosfato di zinco, si procederà ad una accurata sgrassatura con solventi organici o con idonei sali sgrassanti e comunque con trattamento ad acqua calda e idropulitrice a pressione. Si procederà quindi ad un irruvidimento superficiale con tele abrasive o con spazzolatura leggera. Sarà applicata infine una mano di vernice poliuretanica alifatica, di tinta a scelta della Direzione Lavori e con uno spessore a film secco di 80 micron, su un fondo di antiruggine epossidica bicomponente con indurente poliammidico del tipo specifico per superfici zincate e con uno spessore a film secco di 50 micron.

#### 2.24.2.7.1. **Zincatura dei giunti di saldatura**

Per le giunzioni eseguite per saldatura 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;
- verniciatura finale come sopra.

### 2.24.2.8. **Garanzie sui trattamenti superficiali**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD
			WBS PU
			rev. data
		00	Luglio 2009
	Pag. 176 di 216 totali		

#### **2.24.2.8.1. Generalità**

La durata della garanzia non deve essere intesa come un limite dell'effetto protettivo del rivestimento applicato. Tale durata stabilisce il periodo di tempo entro il quale l'Appaltatore è tenuto ad intervenire per quei ripristini che si rendessero necessari per cause da lui dipendenti.

La garanzia dovrà concernere la protezione anticorrosiva, intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico e non coprirà la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, ecc.).

Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:

- 1) Garanzia sulla qualità del prodotto;
- 2) Garanzia sulla qualità dell'applicazione;
- 3) Garanzia sulla durata del rivestimento.

#### **2.24.2.8.2. Garanzia sulla qualità del prodotto**

L'Appaltatore garantisce le pitture fornite contro tutti i difetti di produzione.

L'Appaltatore garantisce che le pitture fornite sono idonee per gli impieghi per i quali vengono proposte e che sono conformi a quanto dichiarato nelle relative schede tecniche ed ai campioni eventualmente forniti.

Gli spessori indicati nelle specifiche saranno verificati per campione con apposito strumento elettronico, fornito dall'Appaltatore. Tutti gli oneri relativi si intendono a carico dell'Appaltatore e compresi nel prezzo delle opere da fornire.

#### **2.24.2.8.3. Garanzia sulla qualità dell'applicazione**

L'Appaltatore garantisce la buona applicazione delle pitture e dei rivestimenti in genere contro tutti i difetti di esecuzione del lavoro e si impegna ad eseguirlo secondo le regole dell'arte e della tecnica ed osservando scrupolosamente le prescrizioni del produttore delle pitture.

In particolare onde assicurare al primo strato di pittura una buona adesione al supporto, la preparazione della superficie da proteggere deve essere eseguita in base alle specifiche su indicate e dal produttore delle pitture, con i procedimenti più idonei per raggiungere i risultati indicati.


L'Appaltatore eseguirà il lavoro soltanto se le condizioni atmosferiche od ambientali lo consentono in base alle prescrizioni su esposte e programmando il lavoro in modo da rispettare i tempi di esecuzione stabiliti per il ciclo protettivo.

I prodotti debbono essere applicati con i sistemi prescritti o consentiti senza subire aggiunte o diluizioni non indicate od autorizzate dal produttore delle pitture.

#### **2.24.2.8.4. Garanzia della durata del ciclo**

In base a quanto precisato ai due articoli precedenti il produttore delle pitture e l'Appaltatore accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia della durata di almeno 3 anni. Tale impegno comprende per la durata stabilita, con il criterio indicato nelle generalità, l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 177 di 216 totali	

rivestimento in dipendenza di deficienza intrinseca del rivestimento stesso, cioè per inosservanza degli impegni di qualità e di applicazione di cui ai due articoli precedenti.

Il rivestimento sarà giudicato soddisfacente se, al termine del periodo fissato (3 anni), le superfici trattate non presenteranno sulla loro totalità tracce di degradazione eccedenti i limiti del riferimento di seguito indicati salvo le limitazioni specificatamente stabilite nel contratto. Le degradazioni sono date: da presenza di ruggine fra supporto e film di pittura, visibile attraverso il rivestimento stesso, anche quando non sia stata compromessa la continuità; da apparizione di ruggine perforante che abbia distrutto in tutto il suo spessore la continuità del film di pittura. Il riferimento adottato sarà quello dei vari gradi della Scala Europea del Grado di Arrugginimento per pitture antiruggine e sarà RE 3 a 3 anni.

#### **2.24.2.8.5. Garanzia sulle zincature**

Gli spessori dei rivestimenti eseguiti con zincature a caldo così come descritti al precedente articolo dovranno essere esplicitamente garantiti dall'Appaltatore così come dovranno essere esplicitamente garantite le modalità di applicazione dello strato di zinco e la bontà dei materiali. Dovranno essere esibiti prima dell'installazione i certificati delle prove eseguite sui campioni, indicati nel numero e nelle modalità di prelievo dalla Direzione Lavori sui materiali pronti in officina.

### **2.24.3. Elettropompe**

#### **2.24.3.1. Condizioni di funzionamento**

Le elettropompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

Il punto di funzionamento di progetto, riferito alla girante montata, dovrà preferibilmente essere situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110% e il 120% della prevalenza richiesta con la portata di progetto.

Quando siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali, salvo diversamente consentito in casi specifici.


La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30÷100% di quella di progetto.

Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto soltanto per pompe di portata esigua.

Le pompe non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento. La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% della velocità massima di funzionamento.

#### **2.24.3.2. Pressioni e temperatura di progetto**

La pressione di progetto è normalmente basata sulla pressione massima raggiungibile nel funzionamento.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 178 di 216 totali	

Valvole di sicurezza sono prescritte quando la pressione dell'apparecchiatura può eccedere quella di progetto per causa di incendio o di emergenza operativa; in tal caso la pressione di scatto della valvola corrisponderà alla pressione di progetto.

La pressione di bollo si identifica con la pressione di progetto (per tutti i barilotti, scambiatori, apparecchiature in genere); la pressione di bollo va arrotondata in eccesso allo 0,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Qualora non fosse previsto il bollo dell'apparecchiatura, la pressione di progetto coincide con quella di disegno meccanico.

Il valore minimo della temperatura di progetto deve essere almeno 15° superiore alla massima temperatura di esercizio prevedibile.

#### **2.24.3.3. Fusioni**

Le fusioni dei singoli componenti delle pompe dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione, eseguiti con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

#### **2.24.3.4. Corpo pompa**

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto.

#### **2.24.3.5. Tenute**

Le tenute verso l'esterno per le **pompe orizzontali** saranno normalmente del tipo a baderna, eccettuati i casi ove risultino indispensabili tenute meccaniche.

Per le **pompe sommergibili** la tenuta idraulica sull'albero deve essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione di manutenzione.

Gli assi passanti attraverso le tenute a baderna devono essere incamiciati nella zona di attraversamento.

Le tenute meccaniche vanno dimensionate per la massima pressione di aspirazione e per la massima velocità di rotazione prevista in esercizio (velocità di scatto del motore primo).


I fori delle flange delle tenute che non sono utilizzati devono essere tappati con tappi di acciaio di qualità adatta a resistere al fluido trattato.

#### **2.24.3.6. Bilanciamento statico**

Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

#### **2.24.3.7. Bilanciamento dinamico**

Tutte le parti rotanti delle pompe centrifughe dovranno essere sottoposte a bilanciamento dinamico, quando le caratteristiche siano le seguenti:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 179 di 216 totali	

- a) velocità di rotazione superiore a 1.500 giri/min, per portata nominale superiore a 100 l/s e diametro della girante superiore a 150 mm;
- b) velocità di rotazione superiore a 1.500 giri/min per pompe a più di due stadi;
- c) velocità di rotazione superiore a 3.000 giri/min.

#### **2.24.3.8.            *Lubrificazione***

La lubrificazione dei cuscinetti delle pompe orizzontali deve essere sempre ad olio.

La lubrificazione dei supporti interni ed il flussaggio delle tenute possono essere eseguiti con il liquido pompato, purché esso non contenga in sospensione solidi abrasivi.

#### **2.24.3.9.            *Giunti d'accoppiamento***

Tutti i giunti d'accoppiamento delle pompe orizzontali munite di tenuta meccanica devono essere del tipo con spaziatore.

Tutti i giunti devono essere muniti di coprigiunto di protezione; quando richiesto, tali coprigiunti devono essere in esecuzione antiscintille.

#### **2.24.3.10.          *Basamenti pompe orizzontali***

Le pompe dovranno essere fornite complete di basamento comune a pompa e motore primo, salvo che sia diversamente prescritto.

#### **2.24.3.11.          *Flangiate e connessioni***

Saranno in conformità alle norme UNI

### **2.24.4.    Pompe dosatrici**


Le pompe saranno progettate per servizio continuo (8.000 ore/anno).

L'esecuzione delle pompe e degli accessori dovrà essere in conformità del fluido pompato, delle caratteristiche ambientali e della classificazione dell'area di installazione.

#### **2.24.4.1.          *Particolari costruttivi e funzionali***

E' consentita l'esecuzione con motore elettrico direttamente flangiato al riduttore, senza l'interposizione del giunto. Il riduttore sarà standard del costruttore.

Il costruttore della pompa fornirà tutti gli accessori ritenuti necessari per il servizio specifico richiesto alla pompa (servomotore automatico, valvole di sicurezza, valvole di contropressione, polmone smorzatore di pulsazione, filtro).

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
			Pag. 180 di 216 totali

Il tipo e le grandezze dello smorzatore ed i suoi materiali costruttivi saranno determinati di volta in volta in funzione del tipo di pompa, delle caratteristiche delle tubazioni di aspirazione e mandata, della pressione e temperatura del fluido di esercizio e della natura di questo. E' preferibile la valvola di sicurezza separata. Il premitreccia dovrà essere di materiale adatto al servizio specificato.

Il dispositivo di regolazione dovrà essere munito di scale graduate per la verifica della portata. E' richiesta la variazione della portata nel campo 0÷100% della portata di progetto.

L'azionamento del sistema di regolazione della portata deve potersi effettuare anche a pompa ferma. Le dimensioni dei cilindri e la corsa dovranno essere basate su velocità del pistone idonee alla natura del fluido pompato ed alle condizioni di aspirazione specificate.

Per fluidi con valori di viscosità che si discostino sostanzialmente da quello corrispondente dell'acqua non è ammesso il rinvio del pistone a mezzo di molla.

Nel caso di pompe a diaframma, deve essere precisata la durata minima garantita del diaframma.


Il sistema di lubrificazione sarà standard del costruttore. Se il fluido non ha adeguate proprietà lubrificanti, la treccia di tenuta deve essere dotata di sbarramento idraulico con acqua pulita dall'esterno (ad eccezione dei fluidi per i quali il contatto con l'acqua è incompatibile). Qualora ritenuto tecnicamente necessario, è consentito l'ingrassaggio alla baderna.

## 2.24.5. Elettropompe sommergibili per fognature

Le elettropompe sommergibili devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- impiego: liquami grezzi da fognatura civile; fanghi
- motore elettrico: asincrono con rotore a gabbia, protezione IP 68, isolato in classe F IEC 85, previsto per servizio in funzionamento continuo, con sovraccarico massimo del 10% e raffreddamento in ambiente a temperatura + 40 °C. Adatto per elevato numero di avviamenti/ora (fino a 15);
- tenuta: la tenuta fra le parti idrauliche ed il motore è realizzata con due tenute meccaniche con interposto serbatoio d'olio per la lubrificazione ed il raffreddamento delle stesse. Le tenute meccaniche sono di disegno compatto per ridurre al minimo la sporgenza dell'albero dal supporto inferiore. Conseguentemente si riducono la flessione dell'albero e le vibrazioni delle parti rotanti.
- cuscinetti: preingrassati con lubrificante long-life.
- girante: equilibrata staticamente e dinamicamente. Passaggio libero e forma del canale adatti al pompaggio di parti solide di notevoli dimensioni.
- materiali:
  - fusioni principali e girante: ghisa
  - albero: acciaio INOX
  - viterie: acciaio INOX
  - tenute meccaniche: ceramica o carburo di tungsteno
  - finitura esterna della pompa: trattamento di fondo e finitura con vernice al clorocaucciù
- installazione:

installazione fissa nel pozzo: le pompe funzionano in completa o parziale immersione nel liquido da pompare. La pompa viene calata nel pozzo con l'ausilio di due tubi che la guidano fino al piede d'accoppiamen-

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 181 di 216 totali	

to, fissato sul fondo del pozzo. Il peso proprio della pompa è tale da realizzare una perfetta aderenza fra la flangia di mandata della pompa e il piede di accoppiamento. La foratura della flangia (lato utente) del piede d'accoppiamento è UNI PN 10 DN 80-600;

installazione fissa in camera a secco: le pompe sono previste per lavorare in camera a secco, a fianco del pozzo di raccolta del liquido da pompare. La pompa poggia su una base munita di curva d'aspirazione. Il motore è a tenuta stagna e non può danneggiarsi in caso di allagamento;

installazione portatile: le pompe sono montate su un cavalletto di sostegno; il tubo di mandata è solitamente del tipo flessibile. La pompa è quindi trasportabile da un luogo all'altro.

installazione in tubo di spinta.

elettropompa tipo idrovora orizzontale con tubo di spinta.

#### 2.24.6. Elettropompe sommergibili per pozzi

Le elettropompe sommergibili devono rispettare le seguenti prescrizioni:


- impiego: sollevamento di acqua fredda pulita con contenuto massimo di sostanze solide di circa 40 gr/mc;
- motore elettrico: asincrono trifase con rotore in corto circuito ed avvolgimento dello statore in filo di rame ricoperto con materiale idrorepellente ad elevato grado di isolamento. Del tipo in bagno d'acqua con anelli di tenuta sull'albero protetti da parasabbia;
- materiali:
  - fusioni principali e giranti: ghisa
  - albero: acciaio INOX
  - cuscinetti: bronzo
  - succheruola. acciaio INOX
  - bullonerie: acciaio INOX

#### - installazione:

Fissa nel pozzo, completamente immerse nell'acqua da sollevare.

Sui valori nominali di portata, prevalenza, potenza assorbita, numero di giri, tensione, valgono le tolleranze a norme UNI EN ISO 9906 del 2002.

#### 2.24.7. Elettroagitatori meccanici (mixer)

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 182 di 216 totali	

#### **2.24.7.1. Caratteristiche funzionali e costruttive**

Gli agitatori saranno previsti per il servizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

L'esecuzione dovrà essere idonea alle caratteristiche ambientali ed alla classificazione dell'area di installazione.

Gli agitatori sommergibili devono essere dotati di motore sommergibile ed organi per il fissaggio ed il sollevamento a vasca piena.

I materiali delle parti immerse devono essere idonei alla natura del fluido trattato.

Gli agitatori devono essere progettati per tutto il campo dei livelli liquidi prescritti.

Non si devono verificare fenomeni di cavitazione alle pale.

La 1<sup>a</sup> velocità critica flessionale deve essere almeno il 130% della velocità nominale di progetto. Le velocità critiche torsionali del gruppo devono differire di almeno il 30% della velocità rotazionale di progetto.

Le giranti, il cui diametro sia maggiore del diametro interno della flangia di accoppiamento, devono essere previste smontabili in un numero di parti sufficienti per permetterne il passaggio attraverso l'apertura prescritta.

La massima velocità di vibrazione consentita ai cuscinetti è di 6 mm/s. Il cuscinetto reggispinna deve essere in grado di assorbire ogni spinta senza trasmetterla alla motrice. L'eventuale riduttore sarà standard del costruttore.

### **2.24.8. Motori elettrici**

#### **2.24.8.1. Tensione di funzionamento**

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sarà di 380 V, per motori fino a 300 CV.

I motori a 6.000 V saranno corredati di sistema di bassa tensione per il preriscaldamento.

#### **2.24.8.2. tipi di servizio**

Tutti i motori devono essere previsti per il tipo di servizio continuo, ossia la macchina deve poter funzionare alla sua potenza nominale per un tempo indefinito.


#### **2.24.8.3. Tipo di protezione**

Le macchine installate all'esterno saranno di tipo chiuso a ventilazione naturale o autoventilate, corrispondenti alla sigla dell'International Protection IP 55 o superiore ove necessario.

#### **2.24.8.4. Potenza**

La potenza resa dal motore sarà uguale a quella richiesta dalla macchina operatrice (eventuali ausiliari accoppiati inclusi) alle condizioni di progetto, maggiorate dei seguenti coefficienti:



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 183 di 216 totali	

Motori fino a 25 CV (18,5 kW)	15%
Motori da 30 a 75 CV (22÷56 kW)	10%
Motori da 100 CV e oltre (75 kW e oltre)	8%

Per i motori elettrici si terrà debitamente conto della declassazione per la temperatura ambiente conformemente alle norme vigenti.

Per i motori accoppiati alle pompe e agli agitatori sommergibili o di tipo monoblocco o dosatrici la potenza sarà quella standard del costruttore.

In ogni caso la potenza del motore sarà comunque adeguata alle condizioni più gravose di funzionamento.

#### **2.24.8.5. Isolamento**


I motori dovranno essere isolati in classe F.

#### **2.24.8.6. Caratteristiche da dichiarare**

All'atto della consegna in cantiere e prima del montaggio, l'Appaltatore è tenuto a dichiarare per iscritto le caratteristiche di seguito specificate, la cui conformità sarà verificata dal Direttore dei Lavori, che autorizzerà il montaggio solo dopo aver confermato tale conformità:

- potenza nominale;
- tensione nominale;
- corrente nominale;
- $\cos \varphi$ ;
- assorbimento allo spunto;
- rendimento a pieno carico;
- grado di protezione;
- velocità di rotazione;
- tipo di raffreddamento;
- forma costruttiva;
- materiali;
- diametro, forma e tipo della girante;
- velocità di rotazione della girante;
- portata;
- spinta di reazione;
- peso.

#### **2.24.9. Tubi e pezzi speciali in acciaio**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 184 di 216 totali	

### **2.24.9.1. Tubazioni, materiali e spessori**

Le prescrizioni riportate nel presente articolo riguardano in linea generale i tubi destinati al trasporto di acqua, gas, liquami, torbida aerata, fanghi e scarichi in genere.

I tubi da utilizzare saranno generalmente in acciaio e saranno rispondenti alle norme UNI EN 10217-1 del 2005 per tubazioni realizzate con saldature.

#### **2.24.9.1.1. Materiali**

- Fe 35 - per tubi fino a DN 500 senza saldatura;
- Fe 35 - per tubi fino a DN 200 con saldatura;
- Fe 42 - per tubi da DN 550 e oltre con saldatura;

#### **2.24.9.1.2. Spessori - Tolleranze**

Gli spessori dei tubi, salvo verifiche di resistenza dei materiali da sottoporre preventivamente alla Direzione Lavori insieme alle ipotesi di carico, saranno quelli riportati nella seguente tabella. Gli spessori devono essere compresi entro i seguenti limiti di tolleranza:

+ : non richiesto;

- : 12,5%.

<b>Diametro Nominale</b> <b>mm</b>	<b>Spessore</b> <b>mm</b>	<b>Diametro Nominale</b> <b>mm</b>	<b>Spessore</b> <b>mm</b>	<b>Diametro Nominale</b> <b>mm</b>	<b>Spessore</b> <b>mm</b>
2.000	12,7	800	6,3	300	5,9
1.800	12,7	700	6,3	250	5,6
1.500	10,3	600	6,3	200	5,0
1.200	8,8	500	6,3	150	4,0
1.000	8,0	400	6,3	100	3,6
900	7,1	350	6,3	80	3,2

I diametri esterni dei tubi saranno compresi entro i seguenti limiti di tolleranza: +/-1,5%.


#### **2.24.9.1.3. Superficie**

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego.

Sono ammessi tuttavia leggeri aumenti o diminuzioni di spessore e striature longitudinali purché lo spessore rimanga compreso entro i limiti di cui al punto precedente.

#### **2.24.9.1.4. Protezioni o rivestimenti**

I tubi saranno posti in opera, a seconda delle caratteristiche di posa ed a seconda delle funzioni specifiche, completi di:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 185 di 216 totali		

- verniciatura secondo quanto indicato ai punti precedenti;
- zincatura secondo quanto indicato in precedenza;
- rivestimento protettivo bituminoso secondo quanto indicato al successivo articolo.

## **2.24.9.2. Rivestimenti protettivi di tubazioni interrato (a base di bitume)**

### **2.24.9.2.1. Preparazione della superficie da rivestire**

La pulizia della superficie da rivestire dovrà comprendere:

- la eliminazione di macchie d'olio, di grasso, di polvere e di altra sostanza già distaccata;
- l'essiccamento della superficie;
- l'asportazione della eventuale ruggine, della calamina friabile e di una parte della calamina aderente.

Questa pulizia potrà essere ottenuta mediante una leggera sabbiatura (sabbiatura commerciale) oppure mediante una energica spazzolatura meccanica.

### **2.24.9.2.2. Applicazione dello strato di fondo (Primer)**


Subito dopo la preparazione della superficie si applicherà alla superficie stessa uno strato di fondo (primer) costituito da bitume, residuo della distillazione del petrolio grezzo limitatamente ossidato, aventi le seguenti caratteristiche:

- punto di rammollimento P.A. 80/100 °C
- punto di rottura Fraas < 80 °C
- penetrazione (25 °C - 100 gr-5s) > 20 dmm
- solubilità in CC 14 > 99 : 3%

L'applicazione dello strato di fondo potrà essere ottenuta:

- mediante l'immersione del tubo in una vasca contenente il bitume fuso ad una temperatura di 190/200 °C. L'immersione dovrà durare 10/30 minuti a seconda dello spessore della parete del tubo in modo che il tubo stesso raggiunga la temperatura del bagno. Qualora il tubo venga preriscaldato alla temperatura del bagno la durata dell'immersione potrà essere limitata a 1 o 2 minuti primi;
- mediante l'applicazione di vernice bituminosa. In questo caso la superficie dovrà essere preparata con particolare cura, la vernice dovrà essere priva di solvente e applicata con sistema "airless". Se la vernice contiene solventi per l'applicazione con pennello o è applicata a spruzzo si applicheranno più mani avendo cura di applicare la mano successiva quando la mano precedente è praticamente liberata dal solvente che contiene. Lo spessore medio dello strato di fondo dovrà essere tale che sia assicurata la completa copertura delle superfici metalliche e che in nessun punto della superficie stessa si abbia uno spessore di primer inferiore a 500 micron.

### **2.24.9.2.3. Applicazione dello strato protettivo**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 186 di 216 totali		

Lo strato protettivo sarà costituito da bitume ossidato ed opportunamente caricato avente le seguenti caratteristiche:

- punto di rammollimento P.A. 110/130 °C;
- punto di rottura Fraas < 6 °C;
- penetrazione (25 °C-100 gr-5s) > 20 dmm
- carica 40/10%

I materiali da adoperarsi per la carica dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- natura: ardesia;
- umidità 2% in peso;
- perdita alla calcinazione 25%;
- residuo al vaglio di 10.000 maglie/cm<sup>2</sup> 5%.

Lo strato protettivo sarà ottenuto mediante il getto di miscela bituminosa fusa che investa il tubo animato di moto rotatorio oppure con l'applicazione della stessa miscela mediante spatole opportune.

E' indispensabile che lo strato protettivo venga applicato su strato di fondo già raffreddato o completamente essiccato a seconda del tipo di applicazione usato.

Lo spessore medio dello strato protettivo dovrà essere tale che in nessun punto della superficie si abbia uno spessore complessivo (spessore dello strato di fondo + spessore strato protettivo) inferiore a 6 mm.

#### **2.24.9.2.4. Applicazione delle armature**


Per salvaguardare lo strato protettivo da sollecitazioni meccaniche, urti, abrasioni, ecc., sarà necessario aumentarne la resistenza meccanica mediante l'applicazione di uno strato di idoneo materiale di armatura. Il materiale di armatura sarà un tessuto di fibra di vetro avente le seguenti caratteristiche:

peso del tessuto	220 + 20 g/m <sup>2</sup> ;
resistenza alla trazione nel senso longitudinale/larghezza del provino	7 kg/5 cm;
peso dell'appretto	10/25%;
composizione dell'appretto:	bitume > 50%
	resina < 50%
	colla ecc. < 50%
numero di fili in ordito	> 25/10 cm;
numero di fili in trama	> 20/10 cm

Per appretto del tessuto di fibra di vetro sarà utilizzato bitume disciolto in solventi e non disperso in acqua (emulsione).

Il tessuto di vetro verrà impiegato previa completa imbibizione con miscela bituminosa in modo da ottenere un'armatura compatta e continua con lo strato sottostante.

L'applicazione dell'armatura sarà eseguita avvolgendo sul tubo ad elica il nastro con sovrapposizione minima del 5%, previo il suo passaggio in vasca contenente la miscela fusa.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 187 di 216 totali	

Non disponendo di un adeguato impianto si può avvolgere il nastro asciutto sullo strato protettivo ancora fu-  
so aumentando contemporaneamente la imbibizione mediante l'applicazione di miscela fusa sulla fascia e-  
sterna del nastro.

L'avvolgimento deve essere eseguito in modo tale da garantire la continuità della copertura della superficie  
del nastro e la buona aderenza fra i diversi strati.

#### **2.24.9.2.5. Applicazione di un secondo strato protettivo**

Al di sopra del rivestimento ottenuto sarà applicato un secondo strato protettivo conforme a quello previsto  
al punto precedente, anch'esso armato con sistema e materiali come già descritti.

#### **2.24.9.2.6. Applicazione dello strato di finitura**

Allo scopo di migliorare le prestazioni del rivestimento rispetto all'azione dei raggi solari, per eliminare  
l'appiccicosità, ottenere la levigatura, ecc. si applicherà sul tubo ancora caldo una mano di latte di calce.

#### **2.24.9.2.7. Riparazioni dei danni subiti dal rivestimento**

Se il danno al rivestimento è limitato a qualche schiacciamento o fessurazione del secondo strato protettivo  
che non compromette l'integrità del primo strato protettivo, la riparazione si effettuerà con l'applicazione di  
toppe costituite da strati alternati di miscela bituminosa conforme a quella prevista al precedente punto po-  
nendo particolare attenzione allo scopo di assicurare l'aderenza della toppa sovrapposta al rivestimento pree-  
sistente.

Tale aderenza potrà essere migliorata pulendo a fondo il rivestimento preesistente ai contorni, ravvivandolo  
con opportuno utensile e riscaldandolo fino a portarlo ad incipiente fusione.

Se il danno è tale da aver alterato l'integrità del primo strato protettivo portando allo scoprimento del tubo, si  
dovrà asportare il rivestimento per tutta la circonferenza del tubo e per una lunghezza tale da raggiungere una  
sezione per la quale il rivestimento risulti integro. Il ricoprimento della zona così scoperta si effettuerà con i  
metodi ed i materiali previsti per il rivestimento dei giunti di saldatura di cui ai successivi articoli.


#### **2.24.9.2.8. Spessori finali del rivestimento normale**

spessore medio	9 mm
spessore minimo	7 mm

#### **2.24.9.2.9. Isolamento delle tubazioni in corrispondenza di attraversamenti di muratura**

In corrispondenza di attraversamenti di murature particolare attenzione dovrà essere posta nella revisione e  
nella ricostruzione del rivestimento isolante. Si prescrive, infatti, di aumentare l'isolamento della tubazione  
per tutta la lunghezza di attraversamento della muratura sovrapponendo al rivestimento esistente una doppia  
fasciatura con nastri autoadesivi di cloruro di polivinile.

Per attraversamenti a tenuta dovranno essere previsti degli anelli di acciaio, di opportuno diametro e spesso-  
re, saldati al tubo e annegati nel getto.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 188 di 216 totali	

#### **2.24.9.2.10. Isolamento della tubazione dalle sellette di appoggio**

Per ottenere l'isolamento della tubazione dalle sellette di appoggio o di ancoraggio in calcestruzzo si rende necessario ricoprire la lamiera interposta con materiale isolante.

#### **2.24.9.3. Giunzioni**

I tubi potranno essere collegati tra di loro o con altri elementi delle tubazioni mediante:

- saldatura di testa;
- giunzione filettata;
- giunzione e flange.

##### **2.24.9.3.1. Saldatura di testa**

Le estremità da saldare dovranno essere liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo completamente nudo.

La sezione e lo spessore dei cordoni di saldatura dovranno essere uniformi e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante e senza porosità o altri difetti apparenti.

I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo di base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, dovrà essere bene pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura. Gli elettrodi dovranno essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato dovrà risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base.


Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori muniti di patente rilasciata dal Registro Navale Italiano (R.I.N.A.) o di documento equivalente.

##### **2.24.9.3.2. Rivestimenti dei giunti di saldatura**

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino dei rivestimenti, qualsiasi essi siano. In particolare per le giunzioni di tubazioni provviste di rivestimento bituminoso si procederà alle seguenti operazioni:

- realizzare, sulle estremità del rivestimento esistente sui tubi contigui, un invito a becco di flauto per la lunghezza non inferiore a 20 cm sul tubo a monte ed a valle della saldatura;
- ravvivare il bitume delle zone così ottenute con opportuno utensile;
- pulire a fondo la superficie da rivestire;
- applicare uno strato di fondo (primer) nei modi e con i materiali previsti;
- applicare lo strato protettivo previsto mediante l'uso di una opportuna cassaforma;
- applicare l'armatura prevista nel precedente punto, anche con l'uso di idonei collanti;
- applicare il successivo strato protettivo e la successiva armatura prevista nel precedente punto.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 189 di 216 totali	

Il rivestimento così ottenuto deve sovrapporsi al rivestimento esistente per almeno 15 cm in modo da non dare luogo a soluzioni di continuità. La buona riuscita di questa operazione dovrà essere controllata a cura e spese dell'Appaltatore e alla presenza della Direzione Lavori con un rilevatore a scintilla (holiday detector) tarato per tensione di 20.000 Volt.

#### **2.24.9.3.3. Giunzione filettata**

Tutte le superfici di giunti filettati dovranno essere controllate prima dell'accoppiamento e si dovrà avere cura di rimuovere polvere, ossido e grasso eventualmente presente.

Tutti i giunti filettati, dove non è prevista la saldatura di tenuta, dovranno essere guarniti con teflon o altro idoneo materiale.

#### **2.24.9.3.4. Giunzione a flange**

L'esecuzione di giunti a flangia avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma telata o amiantite a forma di corona circolare di spessore non minore di 3 mm. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo.

Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà a pulire le facce delle flange e la guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si provvederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte.

#### **2.24.9.4. Flange**

Salvo diverse indicazioni i fori delle flange dovranno essere sfalsati secondo le tabelle UNI EN 1092-1 del 2007 PN 10. I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche
- flange da saldare a sovrapposizione, circolari
- flange da saldare di testa .

Rispondenti alle norme UNI EN 1092-1 del 2007.

#### **2.24.9.4.1. Materiale**


Le flange, salvo diversa prescrizione, saranno in acciaio tipo Aq 34 UNI 3986 con un carico minimo di rottura a trazione pari a 33 kg/mm<sup>2</sup>.

#### **2.24.9.4.2. Superficie di tenuta**

A gradino secondo UNI EN 1092-1 del 2007.

A faccia piana secondo UNI EN 1092-1 del 2007.

#### **2.24.9.4.3. Smontaggi**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 190 di 216 totali	

I giunti a flange fisse saranno alternati, in modo opportuno, con giunti a flange mobili per rendere più agevoli i montaggi e per consentire gli smontaggi e ciò, in particolare, in prossimità di macchinari, saracinesche ed apparecchiature, per consentire l'esatto orientamento. Saranno inoltre predisposti tronchetti di smontaggio in presenza di discontinuità planimetriche o altimetriche e comunque fra tratti di lunghezza non superiore a 30 m, per tutte le tubazioni destinate al convogliamento di fluidi incrostanti o atti a formare depositi, secondo le previsioni di progetto e le prescrizioni della Direzione Lavori.

#### **2.24.9.5. Curve, raccordi**

I pezzi speciali a curva dovranno avere largo raggio, possibilmente pari almeno a due volte il diametro della tubazione.

I raccordi fra i diametri diversi, sulle mandate delle pompe, dovranno avere lunghezza di circa 5 volte la differenza dei diametri raccordati e, se posti in opera in orizzontale o con debole pendenza, dovranno essere realizzati in modo eccentrico.

### **2.24.10. Quadri elettrici**

#### **2.24.10.1. Struttura dei quadri**

I quadri e tutti i relativi scomparti saranno realizzati con profilati e lamiera di ferro dello spessore non inferiore a 2 mm a struttura portante.


#### **2.24.10.2. Quadri di distribuzione MCC - PC**

Serviranno essenzialmente per la distribuzione a bassa tensione. I quadri, se non diversamente richiesto, dovranno essere normalizzati per le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale 500V a 50 Hz;
- tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto 2.500 V;
- correnti di corto circuito per 1 secondo 25 kA o 50 kA.

I quadri saranno costituiti da colonne modulari bullonate tra di loro in lamiera di acciaio stampata da 20/10, suddivise in cassette estraibili se prescritto. Ogni colonna sarà suddivisa nelle seguenti parti:

- celle modulari per il contenimento di interruttori e accessori;
- celle modulari per il contenimento della strumentazione;
- celle modulari per il contenimento delle apparecchiature di avviamento dei motori;
- struttura per il contenimento delle barre collettrici e delle barre di derivazione agli interruttori;
- struttura per l'alloggiamento dei cavi;
- zoccolo posto nella parte inferiore del comparto;
- telaio di base costituito in acciaio a "C" opportunamente rinforzato da ferri trasversali.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 191 di 216 totali	

Ogni scomparto avrà un'altezza e dimensioni di base tali da consentire la corretta installazione delle apparecchiature.

Tutte le parti dello scomparto precedentemente indicate devono essere segregate fra di loro con appositi divisori in lamiera e devono essere facilmente accessibili a mezzo di porte o pannelli.

#### **2.24.10.3. Celle interruttori**

Ogni cella dovrà essere segregata dalle altre con appositi pannelli divisori in lamiera e munita di portella anteriore incernierata o slitta scorrevole, con apposito foro per la leva di comando dell'interruttore.

L'accesso alle apparecchiature deve essere condizionato alla preventiva apertura dell'interruttore.

Laddove necessario, a cella aperta, le parti in tensione dovranno essere protette da opportuni schermi.

#### **2.24.10.4. Celle strumenti ausiliari**

Le celle avranno dimensioni coordinate con quelle relative all'interruttore o all'avviatore.

Costruttivamente le celle avranno le stesse caratteristiche di quelle descritte per gli interruttori. Ogni pannello potrà essere corredato di:

- amperometro;
- voltmetro con relativo commutatore;
- lampade o LED di segnalazione di intervento protezione e/o allarme.

All'interno delle celle potranno essere installati:

- trasformatori ausiliari;
- riduttori di tensione;
- interruttori o fusibili di protezione dei circuiti ausiliari.


#### **2.24.10.5. Celle avviatori**

Le celle avranno le stesse caratteristiche di quelle descritte per gli interruttori.

Ogni cella potrà essere corredata di:

- sezionatore di ingresso;
- teleruttori;
- morsettiere per circuiti ausiliari;
- relè di protezione;
- segnalazioni e comandi;
- fusibili di protezione.

#### **2.24.10.6. Quadri esterni**

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD
			WBS PU
		rev.	data
		00	Luglio 2009
			Pag. 192 di 216 totali

I quadri da installare all'esterno, ovvero nei casi in cui ciò sia espressamente indicato, devono essere stagni alle intemperie, con grado di protezione IP 66, in vetroresina, Peraluman o altri materiali plastici o metallici adatti allo scopo.

#### **2.24.10.7. Interruttori B.T. - contattori**

Gli interruttori B.T. saranno del tipo con interruzione in aria.

Tutti gli interruttori aventi le stesse caratteristiche saranno intercambiabili.

Il potere di interruzione e di chiusura sarà commisurato al valore della massima potenza di corto circuito presunto del punto di installazione.

Il potere di interruzione si intende selettivo.

Gli interruttori avranno una corrente nominale non inferiore a 1,25 la corrente del montante alimentato.

I contattori saranno del tipo con contatti in aria, in esecuzione compatta antiurto ed avranno una corrente nominale non inferiore a 1,35 la corrente della macchina alimentata.

#### **2.24.10.8. Impianto di terra**

Tutte le intelaiature, mensole, apparecchiature, carcasse di macchinario, casse metalliche ecc. che potrebbero accidentalmente venire a contatto elettrico con parti in tensione, ovvero essere colpite da scariche atmosferiche, devono essere messe elettricamente e rigidamente (cioè senza l'interposizione di interruttori o fusibili) a terra, con un conduttore di sezione adeguata, secondo le norme CEI, con sezioni crescenti con la tensione e l'estensione della rete connessa.

In particolare dovranno essere realizzati gli impianti di messa a terra, completi di tutti i collegamenti necessari, non solo per le apparecchiature elettromeccaniche, ma anche per tutte le masse metalliche (parapetti, lamiere, grigliati, infissi, strutture in carpenteria metallica ecc.), che a norma di legge devono essere messe a terra.

La resistenza del sistema di terra sarà contenuta entro i seguenti valori massimi:


- per sistemi a bassa tensione: 10/15 Ohm valore: 2 Ohm;
- per scaricatori: 5 Ohm.

In ogni caso la resistenza di terra sarà tale che le tensioni di passo o di contatto che possono verificarsi durante i guasti non siano superiori a:

- 50 V quando non si provveda alla eliminazione rapida dei guasti;
- 125 V quando si provveda all'eliminazione dei guasti entro 1 s;
- 250 V quando si provveda alla eliminazione dei guasti entro 0,5 s.

Comunque l'impianto di terra deve soddisfare le norme CEI vigenti.

Nel dimensionamento dei dispersori di terra va tenuto conto che i valori sopraindicati debbono essere sempre verificabili e che è quindi desiderabile avere valori iniziali sensibilmente inferiori a causa del peggioramento naturale con il tempo. Il valore della resistenza di terra sarà comunque fissato in accordo con le richieste dell'ENEL.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 193 di 216 totali	

Le giunzioni fra i conduttori di terra devono essere fatte con saldatura forte, con robusti morsetti e con capicorda non soggetti a corrosione di almeno 6 mm di diametro. E' vietato servirsi di organi metallici di trasmissione o di armature di cavi come conduttori di terra.

I conduttori di terra devono avere percorso breve e privo di brusche curvature, essere sottratti al pericolo di rapide corrosioni e collocati preferibilmente in posizione visibile.

Nel conduttore principale di connessione al dispersore deve essere previsto, in posizione accessibile, un giunto a morsetto per possibile interruzione del circuito a scopo di misura della resistenza di terra. Tutti i particolari elettrici di connessione e di isolamento devono prevedere l'installazione in ambiente con possibile atmosfera corrosiva a causa di eventuali sviluppi di gas o spruzzi di acque inquinate.

I dispersori di terra devono essere segnalati con appositi cartelli indicatori.

#### **2.24.10.9. Conduttori**

Tutti i cavi ed i collegamenti avranno i conduttori in rame:

Per tutti gli impianti alimentati con la piena tensione normale di rete B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, la sezione minima prevista è di:

- 2,5 mm<sup>2</sup> per conduttori di potenza di alimentazione di macchine e motori;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per tutti gli altri conduttori (impianti di illuminazione, comandi, segnalazione ecc.).

L'isolamento minimo previsto è del grado 4 delle norme CEI, dimensionato UNEL

Per i cavi isolati verranno impiegate guaine di materiali plastici o vulcanizzabili come policloroprene, polimeri di isobutilene, isoprene, ecc.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi saranno eseguite in giunti o cassette, su morsetti aventi sezioni adeguate sia alle dimensioni che alle correnti transitanti nei cavi stessi.


#### **2.24.10.9.1. Cadute di tensione**

Le cadute di tensione, rispetto al valore a vuoto, nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti indicati nella tabella seguente; i valori si intendono riferiti alla tensione nominale del sistema:

ELEMENTO DEL SISTEMA	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	CADUTA DI TENSIONE
Cavi di alimentazione dei motori	motore funzionante alla potenza nominale	4%
ai morsetti dei motori con avviamento in corto circuito	durante l'avviamento del motore	25% <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore sarà fatto sulla base della minima potenza di corto circuito.

La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 194 di 216 totali	

cavi di alimentazione dei quadri illuminazione	con il carico massimo previsto	19%
cavi di alimentazione dei corpi illuminanti	con il carico massimo previsto	2%

#### **2.24.10.9.2.                    *Densità di corrente***

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti all'anzidetta caduta di tensione, per i conduttori degli impianti alimentati alla tensione normale di rete, la massima densità di corrente sarà conforme al valore rilevabile dalle tabelle CEI - UNEL

La scelta delle modalità di posa dei circuiti verrà effettuata in relazione alle condizioni ambientali e alla destinazione delle utilizzazioni, previo accordo con la Direzione Lavori.

### **2.24.11.    Telecontrolli e comandi centralizzati, automatismi e logiche di funzionamento**

#### **2.24.11.1.                    *Riferimento della descrizione***

Gli articoli che seguono riportano le norme generali alle quali l'Appaltatore deve attenersi nella fornitura e nel montaggio delle apparecchiature relative agli automatismi, ai telecontrolli, ed ai telecomandi.

#### **2.24.11.2.                    *Collegamenti elettrici***

I collegamenti elettrici in aree pericolose con percorso aereo o interrato saranno realizzati secondo le norme e le raccomandazioni della Direzione Lavori. In mancanza di precise prescrizioni saranno seguite le norme CEI

I collegamenti elettrici saranno realizzati con conduttori singoli o con cavi multipli.

I cavi elettrici impiegati possono, a seconda delle loro funzioni, essere così suddivisi:


- cavi per segnali elettrici;
- cavi per comandi elettrici;

I cavi per i segnali elettrici sono quelli che collegano l'elemento di misura con un trasmettitore, un trasduttore, o un altro strumento elettrico od elettronico. Essi trasportano segnali di corrente o di tensione di pochi mA o mV. I segnali elettrici possono essere digitali, digitali di avviamento o di arresto, analogici di alto livello (high level; 10 V e qualche decina di mA) e analogici di basso livello.

I segnali analogici di basso livello saranno sempre condotti separatamente. I cavi per i segnali elettrici saranno in generale schermati e se è necessario per ragioni di robustezza possono essere armati. La schermatura

---

Il valore massimo del 25% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori stessi.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 195 di 216 totali		

dei cavi sarà collegata a terra solo in sala controllo. I cavi per segnali elettrici saranno interrati allo stesso modo dei cavi elettrici di potenza.

I collegamenti elettrici tra strumenti e la sala controllo saranno realizzati in cavo multiplo e i cavi singoli o conduttori singoli adeguatamente protetti. I cavi multipli elettrici partono dalla morsettiera in sala controllo e terminano nella cassetta di smistamento in campo. La cassetta di smistamento sarà situata nel centro della zona, così che i collegamenti con i cavi singoli siano i più brevi possibili.

La cassetta sarà in generale in esecuzione stagna e per le zone pericolose sarà conforme alle norme adottate. Ogni cavo ed ogni conduttore devono avere una targhetta di contrassegno.

I cavi per comandi elettrici sono quelli che collegano sistemi elettrico, come sistemi di blocco, sistemi di protezione del macchinario, valvole a solenoide e simili. Questi cavi possono a loro volta essere suddivisi in:

- cavi per tensione superiore a 50 V CC o CA;
- cavi per tensioni inferiori a 50 V CC o CA.

I cavi per tensioni superiori a 50 V saranno posti con i cavi elettrici di potenza.

L'isolamento dei conduttori sarà in resina polivinilica. I cavi multipli saranno, se necessari, schermati. I conduttori singoli e le coppie di conduttori possono essere schermati per rinforzo. Il grado minimo di isolamento dei cavi sarà:

- 3 per conduttori singoli;
- 3 per cavo multiplo.

I cavi d'estensione saranno costituiti da una o più coppie di conduttori. La sezione di ogni singolo conduttore di ciascuna coppia può variare tra 0,5 e 2,0 mm<sup>2</sup>; in generale sarà 1,3 mm<sup>2</sup> per il cavetto costituito da una coppia, e 0,5 mm<sup>2</sup> per conduttori del cavo multiplo. Ogni conduttore della coppia sarà isolato con PVC del colore prescritto dalle norme I.S.A.

### 2.24.11.3. *Automatismi locali*

L'impianto dovrà essere dotato di automatismi locali relativi a singole macchine o gruppi di macchine come pompe, valvole ecc. I sistemi automatici saranno attivati da variabili di processo o da timer.

Gli automatismi dovranno essere del tipo logico nel senso che prima di emettere comando di avviamento o di arresto dovranno elaborare tutte le grandezze relative alla corretta utilizzazione delle macchine con particolare riferimento a blocchi, allarmi e consensi sequenziali.

Le apparecchiature di automatismo saranno installate su appositi scomparti del quadro di comando della relativa macchina o su appositi quadri in prossimità delle macchine.


Il sistema di automatismo per singola macchina sarà composto da un elemento primario trasduttore (pressostato, timer, termostato, livelli), da un sistema logico di elaborazione e da un attivatore. I segnali di ingresso e di uscita del sistema di automatismi faranno capo ad una morsettiera di quadro costituita da un doppio polo per ogni segnale.

Uno dei poli sarà utilizzato per i collegamenti interni, il secondo polo resterà a disposizione del futuro eventuale automatismo centralizzato.

Poli contigui relativi allo stesso segnale dovranno essere provvisti di sezionatori a spinotti.

Le schede elettroniche ed i relativi connettori dovranno essere tropicalizzati.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 196 di 216 totali	

#### **2.24.11.4. Automatismi sequenziali a microprocessore**

Le apparecchiature saranno di tipologia standard. Saranno costituite da sistemi a microprocessore ed avranno la potenzialità di almeno 100 passi di programma ed un adeguato numero di memorie. La programmabilità dovrà avvenire tramite tastiera da fronte strumento ed il programma di applicazione, per la funzione specifica, sarà compreso nella fornitura.

I segnali in ingresso, in numero minimo di 8, saranno al minimo n. 4 proporzionali del tipo 4:20 mA, e n. 4 di stato (On-Off). In uscita saranno al minimo:

- n. 4 contatti di stato (On-Off), n. 1 segnale proporzionale 4:20 mA;
- n. 1 segnale per registratore su carta, di tipo 0:5 volt c.c.

I segnali On-Off si intendono con 30 V di tensione, 50 mA di corrente.

Gli strumenti dovranno avere una visualizzazione selezionabile frontale e digitalizzata della variabile controllata, del punto di regolazione (set point) e del segnale di uscita (regolazione). Dovranno essere visualizzati in modo analogo la variabile di processo, il punto di regolazione e il segnale di uscita oltre altri stati di allarme.

Lo strumento sarà completo di tastiera, anche interna ed estraibile, che, con linguaggio ad indirizzi e codici, provvederà alla programmazione delle funzioni di comando e controllo cui l'apparecchio è preposto in tastiera; dovrà essere prevista la possibilità di eseguire direttamente le operazioni aritmetiche di somma, sottrazione, divisione e moltiplicazione.

L'interfacciabilità dell'apparecchiatura con altre unità di gestione od elaborazione dei dati di funzionamento dell'impianto sarà di tipo RS 232 o RS 422 secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Le apparecchiature saranno dotate di accumulatori al cadmio per sopperire alle mancanze di energia elettrica. La batteria di accumulatori sarà adatta al mantenimento del programma impostato per almeno un anno senza alimentazione elettrica ed avrà una vita tecnica di almeno 5 anni.

##### **2.24.11.4.1. Logica di blocco**

Il sistema di blocco serve per proteggere il personale e le apparecchiature sia in manuale che in automatico nel caso si verifichino determinate condizioni anormali.

Il sistema sarà composto dell'elemento primario e/o altri dispositivi che iniziano le azioni di protezione (allarmi se necessario con indicazioni della prima causa e valvole di blocco). Gli elementi primari del sistema di comando devono essere separati da quelli aventi altre funzioni. Il sistema di blocco sarà progettato in maniera tale che una disfunzione del sistema stesso abbia lo stesso effetto della anomalia del parametro sotto controllo.


#### **2.25. illuminazione con lampioni fotovoltaici**

I lampioni fotovoltaici consentono di creare una rete di illuminazione che sfrutta l'energia del solare.

Il lampione fotovoltaico dovrà essere dimensionato per garantire un funzionamento di almeno 7 ore a notte nel periodo peggiore di insolazione solare a Dicembre con  $3 \div 4$  gg di autonomia in caso di assenza di sole.

I kit fotovoltaici dovranno essere completi di palo conico in lamiera o acciaio inox, di altezza c.a. 5 m.

Il lampione sarà dotato di:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD
			WBS PU
	rev.		data
	00		Luglio 2009
	Pag. 197 di 216 totali		

- una centralina elettronica di controllo con accenditore di lampada SOX E da 26 W incorporato, funzionamento crepuscolare a fasce orarie tramite sensore pannello fotovoltaico a spegnimento temporizzato programmabile tramite 4 switch interni
- 2 pannelli fotovoltaici da 85 Wp 12 V monocristallino
- 2 batterie 12 V 100 Ah ermetiche al piombo senza manutenzione
- 1 kit cavi
- 1 supporto testa palo acciaio Inox con vano batterie incorporato ad apertura laterale

La lampada sarà al sodio a bassa pressione da 26 W - 3700 lumen.


L'elettronica di controllo del lampione fotovoltaico deve avere sul medesimo circuito stampato sia la parte per la ricarica della batteria (regolatore di carica) sia la parte per il pilotaggio e l'accensione della lampada (ballast); il regolatore di carica dovrà garantire di ricaricare la batteria durante le ore del giorno e di alimentare la lampada durante la notte; le ore di attivazione della lampada devono potersi impostare sullo stesso circuito elettronico; l'attivazione della lampada deve avvenire per le ore impostate sul circuito (a seconda dell'autonomia stimata per il periodo e per la zona di installazione) e deve rimanere spenta se il livello di carica delle batterie risulta troppo basso.

L'elettronica di controllo deve essere dentro contenitore metallico a tenuta stagna.

Il prodotto deve essere realizzato da azienda certificata ISO 9001:2000 ed avere la marcatura CE.

I moduli fotovoltaici devono essere a 36 celle monocristalline collegate in serie e dotati di diodi di by-pass per la riduzione degli effetti di ombreggiamento. La superficie frontale deve essere in vetro ad alta trasparenza e resistente alle sollecitazioni di vento e grandine. Una cornice in alluminio anodizzato perforata permette un semplice e sicuro fissaggio e protegge i moduli da sollecitazioni di forze esterne. I moduli fotovoltaici devono rispettare la normativa IEC EN 61215 ed il produttore deve essere certificato secondo la normativa EN ISO 9001.

Soluzioni diverse da quella prevista nella presente voce potranno essere adottate dall'Impresa, previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 198 di 216 totali	

### 3. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

#### 3.1. Norme generali per la misurazione e valutazione dei lavori

La misurazione e la valutazione dei lavori e delle provviste sarà effettuata con metodi geometrici, la contabilizzazione degli stessi sarà fatta a numero, a peso, a misura o a corpo secondo quanto previsto nell'elenco prezzi.

Per la liquidazione dei lavori varranno le misure fissate dal progetto anche se in sede di controllo da parte degli incaricati, si riscontrassero spessori, superfici; lunghezze diverse dello stesso se tali unità di misura saranno superiori a quanto previsto.

Nel caso però in cui tali maggiorazioni risultassero ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori esse saranno contabilizzate.

Non saranno in nessun caso ammesse dimensioni inferiori a quelle di progetto salvo eventuali tolleranze previste dal progetto stesso e dal Capitolato Speciale. L'Appaltatore, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sarà chiamato al rifacimento delle opere deficienti a totale suo carico.


Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che procedono i lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dalla Direzione Lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore. Resta salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Tutti gli oneri e spese dell'Appaltatore per i tracciamenti e la conservazione degli stessi, gli oneri e spese necessarie per il prelievo di campioni di qualsiasi genere nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione e di tutti quelli necessari per le prove previste dal Capitolato Speciale nonché per le prove da eseguire presso laboratori ufficiali al fine di accertare le caratteristiche dei singoli materiali e la rispondenza degli stessi e dei lavori eseguiti alle prescrizioni di Capitolato ed agli ordini della Direzione Lavori fatte salve eventuali diverse precise indicazioni del Capitolato e dell'elenco prezzi, si intendono compresi e compensati nei singoli prezzi di elenco.

#### 3.2. Materiali a piè d'opera

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti dal ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- alle provviste del materiale a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare su richiesta della Direzione Lavori, come ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazioni di legname per casseri, paratie, palafitte, travature, ecc. alla cui esecuzione provvedesse direttamente l'Ente Appaltante, la somministrazione di ghiaia e pietrisco, quando l'Appaltatore non ne debba anche effettuare lo spandimento;
- per la valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva e scioglimento del contratto;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 199 di 216 totali	

- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che dovessero essere rilevate dall'Ente Appaltante quando, per variazioni da essere introdotte, non potessero trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi (ai quali in ogni caso deve essere applicato il ribasso contrattuale).

Tali prezzi comprendono ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo dell'impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

Per la misurazione dei materiali a piè d'opera saranno seguite le seguenti norme:

### 3.2.1. Legnami

Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alla lunghezza e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per sfrido e per la sua riduzione alla esatta dimensione prescritta.

Per i legnami rotondi e grossolanamente sgrossati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza ad un terzo della lunghezza a partire dalla base maggiore.

Essi saranno pagati a metro cubo.

La superficie delle assicelle, tavole, tavoloni, panconi, verrà misurata moltiplicando la larghezza presa in mezzzeria per la lunghezza massima, cioè come se le teste fossero tagliate a squadra.

Saranno pagate a metro quadrato.

### 3.2.2. Sabbia, ghiaietto, ghiaia, graniglia, pietrischetto, pietrisco, pietrame e ciottolo

A discrezione della Direzione Lavori, e fatte salve eventuali prescrizioni di Capitolato, saranno misurate a volume su autocarro in arrivo oppure in cataste o cumuli predisposti e regolarizzati allo scopo. Ogni onere e spesa per la messa in catasta e cumulo sono a totale carico dell'Appaltatore.


### 3.2.3. Bitume, cemento, acciaio

Saranno posti sui mezzi di trasporto e pagati a peso.

## 3.3. Scavi di sbancamento, Rilevati, Compattazioni, Miscelazioni

### 3.3.1. Scavi di sbancamento

La misurazione degli scavi sarà fatta col metodo delle sezioni ragguagliate.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 200 di 216 totali	

Alla consegna dei lavori l'Appaltatore eseguirà in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote nere delle sezioni trasversali e la verifica delle sezioni stesse e delle loro distanze integrandole se sarà opportuno.

In base ai rilievi prima descritti ed a quelli che saranno eseguiti ed a parti di essa purché finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto, sarà valutato il volume degli scavi eseguiti.

Gli scavi saranno valutati in conformità alle dimensioni fissate nei tipi ordinati di volta in volta dalla D.L. e nell'intesa che l'eventuale maggiore scavo che venisse eseguito in più di quello stabilito dalla D.L. in sostituzione delle sbadacchiature, non verrà in alcun modo pagato e rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo, senza tenere conto dell'aumento di volume delle terre scavate.

Il prezzo e le valutazioni saranno applicati secondo le corrispondenti voci dell'elenco prezzi. Inoltre nel prezzo è compreso ogni spesa per la fattura e il disfacimento delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura di legname, per il degradamento o anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio; lo sgombero di eventuali frane e smottamenti a qualunque causa imputabile, non verrà in alcun modo compensato o comunque riconosciuto all'Impresa e resta inteso che i prezzi corrispondenti per gli scavi si riferiscono a materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti o bagnati.

Il volume dei riempimenti e quello dei terrapieni e rilevati si stabilirà moltiplicando per la distanza di due sezioni trasversali consecutive, la media aritmetica delle loro superfici.

Per alcuni movimenti di terra il Direttore dei Lavori può prescrivere che il calcolo del volume degli scavi e dei reinterri sia fatto col metodo dei piani quotati. Nel caso in cui i riempimenti non potessero essere ottenuti con materiale proveniente dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere al materiale stesso a sue spese, senza poter avanzare per questo pretese di ulteriore compenso a di fuori di quello stabilito dall'elenco dei prezzi. Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a mc per il suo volume effettivo misurato in opera.

Tutti i lavori di reinterro anche per rilevati, terrapieni, ecc., saranno valutati dopo il loro costipamento a meno che, per insufficienza di tempo, esso non fosse totalmente avvenuto, nel qual caso verrà applicato dalla Direzione Lavori un congruo diffalco.


Le diminuzioni di altezza dei rilevati per effetto di cedimenti del sottofondo, sono tutte a carico dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo unitario il maggiore onere relativo a tali cedimenti o il conseguente ricarico per portare il rilievo alla sagoma prescritta.

Saranno compensati con il prezzo relativo agli scavi di sbancamento tutti quelli previsti nel relativo articolo o descritti nel presente.

Quando negli scavi l'Appaltatore superasse i limiti stabiliti, non sarà tenuto conto del maggior lavoro eseguito ed egli sarà in più tenuto a sua completa cura e spesa, a rimettere in sito e compattare, alla stessa densità del terreno naturale circostante, le materie scavate in più e comunque a provvedere, sempre a sua completa cura e spese, a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, se occorre anche con appositi canali fuggatori, a mantenere libero il naturale deflusso delle acque e ad evitare che le acque di superficie si scarichino negli scavi.

Oltre agli oneri prima descritti il prezzo relativo agli scavi in esame comprende e compensa i seguenti particolari oneri:

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 201 di 216 totali		

- il taglio delle piante e degli arbusti di diametro previsto dall'elenco prezzi, l'estirpazione delle radici e delle ceppaie ed il loro carico, il trasporto a qualsiasi distanza, scarico e consegna alle persone o Enti che saranno indicati dalla Direzione Lavori, o messa a rifiuto su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore, secondo quanto previsto in progetto;
- per il carico ed il trasporto ci si dovrà regolare alle prescrizioni di elenco prezzi;
- la demolizione di massicciate ed il recupero, se ordinato dalla Direzione Lavori, dei materiali riutilizzabili ed il loro accatastamento su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore in prossimità dei lavori;
- l'eventuale ripresa di frane, compresa la compattazione dei materiali sostituiti fino a raggiungere la densità naturale del materiale sito;
- gli eventuali maggiori scavi necessari per mantenere inalterato il deflusso delle acque di superficie e per impedire che esse si scarichino negli scavi;
- la sagomatura e sistemazioni delle banchine e delle scarpate e la profilatura dei cigli;
- lo spianamento e la livellazione del fondo e la compattazione dello stesso.

Qualora per la qualità del terreno e per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore vi dovrà provvedere a sua cura e spese adottando tutte le precauzioni per prevenire smottamenti e franamenti.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale e totale, del materiale usato in dette armature e sbadacchiature.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per particolari condizioni locali gli scavi dovessero essere eseguiti "a campioni".

Nel caso di presenza di trovanti, rocce e fondazioni di murature aventi volumi singoli superiori a mc 0,5 essi saranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume sarà detratto da quello degli scavi.

I prezzi compensano infine l'Appaltatore di ogni altra spesa occorrente per dare ultimati gli scavi secondo i progetti ed in conformità alle norme ed alle prescrizioni ed istruzioni del presente Capitolato.

Nel prezzo dello scavo sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore per la presenza del Well-Point adiacente allo scavo stesso, come nel caso in cui l'impianto venga installato fuori dalla fascia di esproprio con conseguente risarcimento dei danni per l'occupazione temporanea. Ciò anche per la presenza di qualsiasi altra attrezzatura per l'aggottamento, quali pompe, norie o altro.

### 3.3.2. Rilevati, sistemazioni in rilevato, compattazione di piani di posa, miscelazione


#### 3.3.2.1. Rilevati

La misurazione dei rilevati sarà fatta con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Alla consegna dei lavori l'Appaltatore eseguirà in contraddittorio con la Direzione Lavori il controllo delle quote nere delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze fra le sezioni stesse.

In base ai rilievi prima descritti ed a quelli che saranno eseguiti ad opera finita, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote di progetto sarà valutato il volume dei rilevati eseguiti.



	<p>ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA</p> <p><b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b></p> <p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p><b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b></p>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 202 di 216 totali	

### 3.3.2.2. *Sistemazione dei rilevati*

Il prezzo per la sistemazione in rilevato comprende e compensa i seguenti oneri particolari:

- 1) l'asportazione delle radici e dei ceppi, il carico ed il trasporto a qualsiasi distanza, lo scarico e la consegna ad enti o persone che saranno indicate dalla Direzione Lavori o la messa a rifiuto su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore.
- 2) La stesa del materiale in strati successivi secondo le modalità prescritte nel relativo articolo.
- 3) Gli aggettamenti a mezzo di pompe o di impianto Well-Point ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua.
- 4) La ripresa del terreno vegetale delle zone di deposito e la sua sistemazione nelle scarpate e banchine entro la sagoma definitiva per uno spessore di cm 30 od altro che sarà stabilito dalla Direzione Lavori.
- 5) La sagomatura e sistemazione delle scarpate e delle banchine e la profilatura dei cigli.
- 6) Tutti gli oneri per le prove di laboratorio ed in sito che l'Appaltatore dovrà far eseguire, su indicazione della Direzione Lavori per accertare il grado di compattazione dei rilevati per l'identificazione e la classificazione dei materiali, onde accertarne l'idoneità ed essere posti in rilevato.
- 7) Quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, secondo le indicazioni di progetto, le prescrizioni di Capitolato e gli ordini della Direzione Lavori.

Dal computo dei volumi dei rilevati si detraranno i volumi delle opere d'arte.

I prezzi del presente punto comprendono e compensano anche tutti gli oneri derivanti dallo smaltimento completo delle acque meteoriche eventualmente presenti e tutto quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

## 3.4. *Scavi a sezione obbligata, demolizioni*

### 3.4.1. **Scavi a sezione obbligata**

Si intendono come scavi a sezione obbligata quelli che vengono eseguiti di norma per la costruzione di opere murarie in genere e per le trincee delle tubazioni.


Gli scavi a sezione obbligata sono valutati a parete verticale compreso l'ingombro della cassa chiusa o blindaggio o a pareti inclinate compresi eventuali sbadacchi e puntelli, ove la natura del terreno lo consenta.

Qualora, per espresso ordine della Direzione Lavori e per provate necessità esecutive, fosse necessario eseguire lo scavo a cassa chiusa o blindaggio deve essere incluso nello scavo a sezione obbligata anche lo spazio occupato dai casseri. In tal caso la superficie di base degli scavi a sezione obbligata va estesa fino alla linea esterna di detti casseri.

Nel caso di muri a ridosso di terrapieno con la superficie inclinata verso il terrapieno stesso, gli scavi a sezione obbligata saranno delimitati:

- 1) per la parte verso la faccia vista del piano verticale appoggiato al filo della fondazione;
- 2) per la parte verso il terrapieno dal piano inclinato che delimita la muratura verso terra.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 203 di 216 totali	

Nel caso che fossero prescritti drenaggi dietro le murature, alla faccia inclinata del muro verso terra va sostituita quella del drenaggio.

Con i prezzi di tariffa oltre agli obblighi specificati e risultanti dai relativi precedenti articoli sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- lo scavo a qualsiasi profondità anche diversa da quella prevista in progetto, senza che l'Appaltatore possa accampare diritti per maggiori compensi;
- il taglio di piante e di arbusti, l'estirpazione di radici e di ceppaie ed il loro carico, trasporto a qualsiasi distanza, scarico e consegna a persone od enti che saranno indicati dalla Direzione Lavori od a rifiuto su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore, se prescritto dalla D.L.;
- il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico di tutte le materie di risulta a rilevato a deposito ed a rifiuto, in questi ultimi casi su aree da provvedere a cura e spese dell'Appaltatore;
- l'eventuale ripresa di frane per qualsiasi volume di materiale franato;
- tutti gli oneri per pompaggio, per mantenere sgombra la zona dei lavori per una altezza d'acqua fino a cm 20 dal fondo scavo;
- gli eventuali maggiori scavi necessari per mantenere inalterato il libero deflusso dalle acque di superficie e per impedire che esse si scarichino negli scavi nonché per garantire il deflusso delle acque al di sotto del piano di lavoro e per far luogo ai centri di pompaggio;
- le spese necessarie per il reinterro attorno o sopra alle murature ed alle condotte con materiali provenienti dagli scavi se ritenuti idonei dalla D.L.;
- l'eventuale perdita anche se totale dei materiali impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità;


Inoltre, 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 quello pedonale e l'accesso alle case ed ai negozi lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà fornire e collocare in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio.

- ogni altra spesa infine, di qualunque genere occorrente per l'esecuzione degli scavi di cui trattasi a perfetta regola d'arte e secondo i progetti ed in conformità alle norme, istruzioni, precisazioni ed oneri del presente Capitolato.

### 3.4.2. Demolizioni

Le demolizioni di murature (escluse le murature a secco) e fabbricati saranno compensate con i corrispondenti prezzi di elenco i quali comprendono e compensano i seguenti particolari oneri:

- le puntellazioni e sbadacchiature di qualsiasi tipo e genere che siano necessarie per una corretta esecuzione del lavoro e per garantire la incolumità delle persone e delle cose. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per il mancato recupero, parziale e totale del materiale usato per tali puntellazioni e sbadacchiature;
- il carico, il trasporto a qualsiasi distanza e lo scarico di tutti i materiali di risulta, che resteranno tutti di proprietà dell'Appaltatore essendosi tenuto conto di ciò nella formulazione di prezzi;
- il taglio dei ferri e delle armature metalliche;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 204 di 216 totali	

- gli aggettamenti ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua;
- quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le prescrizioni di Capitolato e gli ordini della Direzione Lavori.

La misurazione del volume di demolizione dei fabbricati verrà fatta vuoto per pieno considerando come altezza quella esistente fra il piano di campagna ed il piano di gronda.

L'eventuale demolizione delle parti interrato del fabbricato e delle sue opere di fondazione, è compresa e compensata nella valutazione vuoto per pieno prima descritto.

Tutte le altre demolizioni saranno pagate in base all'effettivo volume delle strutture demolite.

### 3.5. Tubazioni

Le tubazioni saranno valutate a metro lineare utile in opera, misurato lungo l'asse della tubazione, escludendo, se non diversamente specificato nelle voci di elenco prezzi, le curve ed i pezzi speciali di ghisa di acciaio e di grès, gli apparecchi e simili.

Nei prezzi si intendono compresi il trasporto a picchetto dei tubi e tutte le forniture e tutte le prestazioni di qualsiasi genere e natura che si rendessero necessarie per dare le tubazioni poste in opera a perfetta regola d'arte, provate secondo le norme regolamentari e pronte all'uso.


In particolare si intendono, tra l'altro, compresi i seguenti oneri:

- trasporto a picchetto dei tubi;
- posa in opera degli stessi anche in presenza d'acqua, con adeguato impiego di pompe e di altri eventuali mezzi di aggettamento compensato col relativo prezzo di elenco, come specificato in elenco prezzi, previa accurata preparazione del piano di posa;
- formazione delle giunzioni con tutti gli oneri inerenti;
- prove di tenuta delle tubazioni che saranno ordinate dalla D.L.

### 3.6. Conglomerati cementizi, casseforme

#### 3.6.1. Conglomerati cementizi semplici armati e precompressi

I conglomerati cementizi semplici, armati e precompressi costruiti con getto in opera o prefabbricati e posti successivamente in opera saranno valutati geometricamente a volume, a superficie od a lunghezza, secondo la categoria cui appartengono. La valutazione sarà fatta in base alle dimensioni prescritte, escluse ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dalle modalità con cui sono stati eseguiti i lavori. Saranno solo trascurate le deduzioni per eventuali smussature degli spigoli previste dal progetto


	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 205 di 216 totali	

aventi il cateto maggiore della sezione di lunghezza minore o tutto al più uguale a 10 cm. Dalle misure saranno dedotti i vani, se prescritti, di volume superiore a 0,20 mc.

In ogni caso non saranno dedotti i vani delle feritoie lasciate, su ordine della Direzione Lavori, per lo scolo delle acque intendendosi con ciò compensati il maggior magistero e le maggiori casserature richieste.

Nei prezzi relativi ai conglomerati cementizi sono compresi e compensati quando non sia diversamente ed esplicitamente disposto dalle voci di elenco prezzi:

- ogni e qualsiasi spesa per impalcature e ponti di sicurezza, di qualsiasi importanza;
- l'eventuale aggiunta di cemento necessaria per raggiungere le resistenze caratteristiche minime indicate per i vari tipi;
- il trasporto, l'innalzamento dei materiali tutti nonché tutte le manovre necessarie per l'esecuzione delle opere per qualsiasi altezza, forma e dimensione dei getti da eseguire;
- la vibrazione dei getti con idonei vibratorii ed i conseguenti cali;
- il controllo periodico dell'umidità degli inerti e la registrazione, ove prescritto, con adatti strumenti dell'umidità e temperatura ambientale;
- le prove granulometriche da effettuare sia prima dell'inizio dei lavori che periodicamente durante l'esecuzione dei getti;
- il controllo da eseguire presso laboratori ufficiali delle caratteristiche dell'acqua da usare negli impasti;
- il prelevamento di cubetti di prova del conglomerato e tutte le spese necessarie per l'esecuzione delle prove di resistenza in laboratori ufficiali che saranno indicati dalla Direzione Lavori compresi trasporti, spedizioni ecc. o per le prove eseguite nel laboratorio di cantiere;
- tutte le eventuali prove particolari che la Direzione Lavori prescriverà, a suo insindacabile giudizio per inerti, leganti, acqua, impasti e getti;
- la fornitura e l'impiego di eventuali sostanze plastificanti aeranti o simili;
- la fornitura e l'impiego di eventuali sostanze anticongelanti;
- tutti i provvedimenti necessari e prescritti dalla Direzione Lavori per una perfetta stagionatura dei getti;
- la formazione di fori, incastri o vani di alloggiamento per l'appoggio o l'ancoraggio di altre strutture o meccanismi di qualsiasi genere o tipo;
- la formazione di giunti di dilatazione o contrazione. Nel caso fosse prescritta la posa in opera di speciali apparecchiature o materiali essi saranno compensati con i corrispondenti prezzi di elenco oppure in base a fatture;
- l'eliminazione delle sbavature e la regolarizzazione con lo scalpello o martellina delle facce in vista che presentassero imperfezioni, nonché la ripresa delle irregolarità con malta di cemento se ordinata dalla Direzione Lavori;
- le prove di carico compresa la fornitura del treno di carico, gli strumenti di prova, le incastellature, la manodopera di assistenza e quanto altro occorra per un regolare e corretto svolgimento delle prove;
- tutti gli accorgimenti necessari per evitare il dilavamento dei conglomerati nel caso di getto eseguito in acqua;
- gli aggettamenti ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua;
- quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte secondo le disposizioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni del presente Capitolato.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 206 di 216 totali	

Nei conglomerati di fondazione in cui siano state collegate per rinforzo travi di ferro, rotaie e spezzoni di ferro profilati, qualunque sia il peso del ferro per mc di conglomerato, saranno sempre compensati con i prezzi di tariffa dei conglomerati semplici.

E' facoltà della Direzione Lavori ridurre gli spessori previsti per i getti del valore che corrisponde alla maggior quantità di conglomerato in seguito alla compenetrazione.

Il prezzo relativo alle opere in conglomerato armato precompresso sarà applicato solamente alle parti di struttura che sono soggette a coazione preventiva sempre che siano corrispondenti alle norme regolamentari sul precompresso.

In caso di strutture miste in conglomerato armato precompresso e conglomerato armato normale la Direzione Lavori sulla scorta dei calcoli di stabilità, darà precise disposizioni per delimitare, agli effetti contabili, le singole parti dell'opera. Le solette saranno considerate precomprese quando la coazione preventiva verrà esercitata nel senso normale alle travi portanti.

Nel caso di strutture miste in acciaio e conglomerato, dal computo dei volumi del conglomerato non saranno detratti i volumi delle parti metalliche che il progetto prevede incorporato nei conglomerati stessi.

Nel caso di modifica nel dosaggio e tipo del cemento rispetto a quello previsto nei singoli prezzi di elenco, sempre detta modifica sia espressamente ordinata dalla Direzione Lavori, i prezzi di elenco saranno variati aggiungendo ad essi l'importo corrispondente alla differenza di dosatura e tipo di cemento valutati ai prezzi di elenco.

Qualora la Direzione Lavori accettasse conglomerati cementizi le cui resistenze medie dei provini fossero risultate inferiore alle minime prescritte dalla tabella di Capitolato alle quantità deficitarie verranno applicati i prezzi di Capitolato ridotti del 20% (venti lire per ogni cento lire).

### 3.6.2. Casseforme


L'onere per le casserature sarà compreso nelle relative voci di prezzo dei conglomerati cementizi se non esplicitato diversamente in elenco prezzi.

Gli oneri relativi alle casseforme comprendono anche quelli per eventuali armature di sostegno e centinature, limitatamente ai seguenti casi:

- per tutte le strutture verticali subverticali od inclinate di qualsiasi genere ed altezza quali ad esempio, muri, rivestimenti piedritti, pile ecc.,
- per tutte le strutture orizzontali, o ad arco, quali piattabande, travate, sbalzi, archi, volte ecc.;
- per tutte le strutture orizzontali di qualsiasi luce.

Quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le disposizioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni del presente Capitolato.

### 3.7. Murature

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRA- GAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICA- ZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 207 di 216 totali	

Tutte le murature, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a mq 2,00. Le piattabande di qualsiasi luce e dimensione o in conglomerato cementizio armato o in cotto armato, saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di murature eseguito, compresa l'armatura in ferro.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazioni di feritoie regolari, per scolo di acqua o ventilazione.

Saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più, anche quelle seguite ad andamento planimetrico curvilineo.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metro cubo, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 2,00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

### **3.8. Paramenti di faccia a vista**

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce a vista che debbono essere pagate separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce a vista dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti di faccia a vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

### **3.9. Marmi, pietra naturali ed artificiali**


I prezzi comprendono ogni compenso per la fornitura della materia prima, per la completa lavorazione secondo le indicazioni ed i disegni, per il trasporto a piè d'opera, per l'assistenza dello scalpellino durante la sistemazione in sito, per il trasporto e tiro in alto e per i lavori murali accessori per la messa in opera.

La misura dei prezzi pagati a metro quadrato sarà in genere per il minimo rettangolo circoscritto a ciascun prezzo, mentre quella dei prezzi pagati a metro cubo, per il minimo parallelepipedo circoscritto.

Nei prezzi s'intendono compresi ogni costo ed ogni fattura inclusi tutti i mezzi d'opera necessari per la costruzione.

I prezzi d'elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque fra i prezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

I gradini saranno misurati a metro lineare per la sola parte fuori delle murature.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 208 di 216 totali	

### 3.10. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata, compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, ecc.

Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm 5, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonachi verranno misurati anche in questi casi come se esistessero gli spigoli vivi.

Nella fattura degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la muratura di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

Gli intonaci interni ed esterni saranno misurati per la loro superficie effettiva con detrazione di tutti i fori.

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

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco delle grossezze dei muri. Le superfici decorate a stucco o semplicemente lisciate a stucco e quelle spatolate a gesso, saranno valutate per la loro superficie effettiva, con i prezzi unitari di Elenco, sempre che non siano state già comprese nel prezzo di altra categoria di lavoro.

### 3.11. Tinteggiature, coloriture e verniciature


Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere, s'intende anche compensato ogni mezzo d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

### 3.12. Opere metalliche

#### 3.12.1. Acciaio per conglomerato cementizio armato normale e precompresso

##### 3.12.1.1. Acciaio per c.a.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
	rev.		data	
	00		Luglio 2009	
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE		Pag. 209 di 216 totali		

L'acciaio tondo per armature sarà fornito e dato in opera nelle casseforme dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature previste nel progetto ed ordinate dalla Direzione Lavori.

La posizione dei singoli ferri d'armatura dovrà corrispondere rigorosamente a quella fissata nei disegni esecutivi.

Il peso dell'acciaio in barre tonde lisce per conglomerato verrà determinato con mezzi analitici ordinari misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra così come previsto dal progetto (comprendendo nella misura sagomature, uncinature e sovrapposizione) e moltiplicando la lunghezza ottenuta per il peso unitario dato dalle tabelle UNI e riferito ai diametri nominali.

Il peso dell'acciaio in barre ad aderenza migliorata sarà ottenuto moltiplicando la lunghezza ottenuta come indicato nel caso precedente, per il peso unitario del tondino di sezione effettiva corrispondente dato dalle tabelle UNI EN 10080 del 2005.

La saldatura per sovrapposizione eseguita secondo le norme descritte dall'art. specifico sarà considerata come una normale sovrapposizione e quindi compensata considerando la lunghezza teorica delle barre come avrebbe dovuto essere in caso di sovrapposizione.

### **3.12.1.2. Acciaio armonico per precompresso**

Il peso dell'acciaio armonico per precompresso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo teorico dei cavi fra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per il numero dei tondini che costituiscono il cavo e per il peso unitario dato dalle tabelle UNI.

Il prezzo dei cavi in acciaio armonico impiegati per conglomerati armati precompressi comprende e compensa anche:


- la fornitura e posa in opera delle guaine;
- i fili ed i nastri di legatura delle guaine;
- le teste e le piastre di ancoraggio di qualsiasi tipo e dimensione;
- la manodopera, i mezzi ed i materiali necessari per la messa in tensione dei cavi;
- il bloccaggio dei dispositivi;
- le iniezioni di cemento nei vani dei cavi compresa la fornitura degli additivi.

### **3.12.1.3. Oneri generali**

I prezzi del Capitolato relativi agli acciai per conglomerati armati normali e precompressi comprendono e compensano i seguenti oneri oltre a quelli già precisati nei precedenti punti.

- il trasporto a pie d'opera dei materiali;
- i tagli, gli sfridi, le legature con apposito filo di ferro ricotto;
- quanto altro occorra per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni ed oneri di Capitolato, le previsioni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 210 di 216 totali	

### 3.12.2. Manufatti in acciaio

Salvo le eccezioni eventualmente indicate in tariffa tutti i manufatti metallici sono in genere valutati a peso. Ad eccezione degli acciai per conglomerati cementizi armati normali e precompressi per i quali saranno applicate le norme previste nel precedente articolo, il peso, cui dovrà essere applicato il prezzo di tariffa, verrà determinato, prima della posa in opera e prima della verniciatura, mediante pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

I materiali metallici che dal controllo del peso risultassero deficienti, ma entro i limiti delle tolleranze ammesse e che siano stati accettati dalla Direzione Lavori, verranno pagati per il peso effettivamente riscontrato.


I materiali invece che risultassero di peso superiore alle tolleranze verranno pagati per il solo peso teorico aumentato del 4%.

I pesi teorici e quelli effettivi risultanti dalla pesatura saranno riportati in apposito verbale.

Per i mezzi secondari ed accessori quali chiodi, bulloni, coppiglie e simili sarà invece applicato il peso effettivo riscontrato dopo che la Direzione Lavori avrà controllato che le dimensioni dei pezzi corrispondano a quelle di progetto ed a quelle ordinate.

Nei prezzi dei lavori in metallo sono compresi e compensati:

- lo studio del progetto, lo sviluppo dei particolari costruttivi, la verifica dei progetti, eventualmente forniti dall'Ente Appaltante;
- la pesatura dei materiali da lavorare per il controllo della loro rispondenza alle tolleranze ammesse e la pesatura dell'opera compiuta prima del montaggio per la valutazione;
- le prove di qualsiasi tipo che la Direzione Lavori disporrà siano eseguite sui materiali;
- il montaggio provvisorio in officina;
- ogni e qualunque compenso per la lavorazione, montaggio, carico, trasporto, scarico e posa in opera;
- l'esecuzione e l'adattamento nelle murature portanti degli alloggiamenti delle opere e per gli ancoraggi;
- i tagli, gli sfridi comunque necessari, le impalcature per la posa in opera, gli adattamenti della struttura metallica alle murature;
- le sigillature con malta di cemento, additivata con espansivo metallico compresa la malta, il cemento e l'additivo;
- la verniciatura di tutte le parti metalliche secondo le prescrizioni del relativo articolo del presente Capitolato nonché tutte le prove sulle vernici che la Direzione Lavori riterrà opportuno richiedere per controllare la loro rispondenza alle prescrizioni del Capitolato;
- tutte le spese, nessuna esclusa, necessarie per le prove di carico delle opere dopo il loro montaggio definitivo;
- gli aggettamenti ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi portata, quantità e distribuzione d'acqua;
- quanto altro occorra per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni ed oneri di Capitolato, le previsioni di progetto e gli ordini della Direzione Lavori.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 211 di 216 totali	

### 3.12.3. Norme particolari per la valutazione delle opere metalliche

E' stabilito che la vernice destinata a ricoprire i metalli è compensata e compresa nei prezzi relativi ai metalli medesimi e con i prezzi di tariffa si applicano solo al peso effettivo dei metalli escluso il peso della vernice. Non si farà però deduzione del peso della vernice applicata nelle superfici a contatto dei pezzi uniti per chiodatura né della prima mano di vernice di cui i metalli saranno ricoperti a norma di Capitolato in officina dopo la loro accettazione provvisoria e prima della pesatura.

Per tutte le opere e provviste, che per la continuazione del lavoro non si potessero più misurare, l'Appaltatore dovrà provvedere ad invitare in tempo utile la Direzione Lavori a procedere in contraddittorio alle relative misurazioni e pesature.

Nello stesso modo si dovrà comportare per le misurazioni e pesature di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima del collocamento in opera.

Nel caso che per mancanza di ricognizioni fatte a tempo debito, talune quantità non si potessero più misurare, l'Appaltatore dovrà accettare la valutazione che ne verrà fatta dalla Direzione Lavori.


Egli dovrà inoltre sottostare a tutte quelle opere maggiori, spese e danni che fosse necessario incontrare per una ritardata ricognizione.

Tutte le constatazioni di cui al presente articolo saranno fissate in apposito verbale firmato dalle parti.

### 3.13. Paratie, diaframmi, palancole metalliche tipo Larssen o similari

Nei prezzi di elenco relativi alle paratie e diaframmi sono compresi e compensati:

- l'esecuzione dei sondaggi esplorativi e delle prove di laboratorio necessari per determinare le caratteristiche degli strati, la loro permeabilità, la presenza di acque risalenti e di falde in movimento e i calcoli statici;
- la manodopera, macchinari ed attrezzature necessarie per l'esecuzione del lavoro;
- il getto ed il costipamento con idonei mezzi della miscela di cemento e bentonite;
- lo sfrido di materiali e macchinari dovuto a rotture, guasti, impossibilità di recupero, e per qualsiasi altra ragione; anche nel caso di perdita totale;
- l'eventuale formazione e successiva demolizione di guide in conglomerato cementizio ed altri materiali;
- il carico, trasporto a qualsiasi distanza e scarico a rifiuto su aree da provvedersi a cura e spese dell'Appaltatore, in ogni caso fuori della zona interessata dal canale e delle opere ad esso connesse di tutte le materie di risulta degli scavi e dei fanghi bentonitici utilizzati;
- l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per una corretta esecuzione del lavoro anche in presenza di acque risalenti o di falda in movimento;
- gli aggettamenti ottenuti mediante pompaggi, impianto Well-Point od altro sistema per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua;
- ogni altra spesa ed onere, di qualsiasi genere occorrente per dare l'opera compiuta e perfettamente funzionante secondo il progetto approvato, le direttive della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni del presente Capitolato.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL' AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 212 di 216 totali	

Le paratie e diaframmi sempre che siano espressamente ordinati dalla Direzione Lavori saranno contabilizzati con il rispettivo prezzo di elenco.

La misurazione verrà effettuata computando la superficie effettiva dell'opera, misurata secondo l'asse della paratia o diaframma e per la profondità prevista dal progetto ed ordinato dalla Direzione Lavori.

Non verranno pertanto contabilizzate le parti gettate eccedenti le quote definite sul progetto ed ordinate dalla Direzione Lavori: l'eventuale demolizione delle parti eccedenti se espressamente richiesta dalla Direzione Lavori sarà a completa cura e carico dell'Appaltatore.

La paratia e diaframma verrà compensata a mq secondo lo spessore di progetto e non si terrà conto degli eventuali maggiori spessori anche se derivanti da franamenti.

Qualora sia previsto l'agganciamento della paratia e del diaframma a plinti ed opere di fondazione ed elevazione, nel prezzo a mq è compensata anche la formazione di una testa dell'altezza minima di cm 50 al di sopra della quota stabilita dal progetto.

Tale testa, al momento della costruzione delle opere di fondazione ed elevazione, dovrà essere demolita a cura e spese dell'Appaltatore.

Di questa maggior dimensione non sarà tenuto conto agli effetti della contabilizzazione della paratia e del diaframma.

Per le quote infatti si farà riferimento esclusivamente alle dimensioni previste dal progetto.

Resta fissato che, una volta ultimato lo scavo, prima di procedere al getto, l'Appaltatore dovrà attendere che la Direzione Lavori constati in contraddittorio che sia stata raggiunta la quota prescritta.

In mancanza di tale constatazione la Direzione Lavori potrà richiedere a completa cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di trivellazioni sull'asse della paratia e del diaframma. Qualora da detto controllo risultasse una lunghezza inferiore a quella prescritta, l'Appaltatore dovrà rifare a sua cura e spese ed a contatto con la precedente una nuova paratia e diaframma di altezza e lunghezza eguali al tratto per il quale è mancato il controllo.

Le paratie metalliche con palancole tipo Larssen, i pannelli metallici o con casseri autoaffondanti saranno compensate a mq secondo quanto previsto nelle singole voci di elenco.


Il prezzo comprende l'infissione, l'estrazione, trasporti, sfridi e quant'altro occorre per dare il lavoro completo e funzionante.

### **3.14. Fondazione e pavimentazione stradale**

#### **3.14.1. Fondazione stradale**

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 per lo spessore medio. Larghezze superiori a quelle di progetto non saranno conteggiate per la parte eccedente. Lo spessore sarà determinato mediante una

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commessa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
			Pag. 213 di 216 totali	

serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Uno spessore medio superiore a quello di progetto non sarà contabilizzato per la parte eccedente.

Quando in sede di controllo si verificassero superfici, spessori inferiori a quelli prescritti, la contabilizzazione sarà fatta adottando i valori riscontrati, sempre che, a giudizio della Direzione Lavori, la superficie lo spessore od i dosaggi ridotti siano accettabili.

Nel caso in cui la Direzione Lavori ritenesse, a suo esclusivo giudizio non accettabili le dimensioni riscontrate, l'Appaltatore dovrà rinnovare e ricostruire a sue complete spese le parti risultate deficienti.

Il prezzo relativo alle fondazioni in misto granulare a legante naturale comprende e compensa:

- tutti gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio delle eventuali miscelazioni e delle lavorazioni cui la fondazione deve essere soggetta;
- la fornitura dei materiali costituenti la miscela compresa l'aggiunta di eventuali leganti naturali;
- la miscelazione, stesa e compattazione della miscela;
- la regolarizzazione della sua superficie;
- tutte le prove di cantiere e di laboratorio prescritte dal Capitolato e richieste dalla Direzione Lavori per riscontrare la rispondenza dei materiali e delle fondazioni eseguite alle norme e previsioni di Capitolato;
- quanto altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

### **3.15. Pavimentazioni in conglomerato bituminoso**

Le pavimentazioni in conglomerato bituminoso potranno essere valutate a volume od a superficie. Saranno contabilizzate solo le superfici e gli spessori previsti dal progetto od ordinati dalla Direzione Lavori.

Superfici superiori a quelle previste dal progetto non ordinate dalla Direzione Lavori non saranno conteggiate per la parte eccedente mentre saranno detratte eventuali deficienze.


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 (tenendo conto delle tolleranze previste per le lavorazioni). 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 riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruite a sue complete spese le parti risultate deficienti.

Per i conglomerati bituminosi dello strato di base, di collegamento e di usura i prezzi comprendono:

- lo studio preliminare degli impasti;
- la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante di ancoraggio in ragione di 1 kg/mq;

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commessa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 214 di 216 totali	

- la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità dalla Direzione Lavori per la confezione degli impasti;
- il noleggio della attrezzatura necessaria per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- ogni altro onere per dare il lavoro finito 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.

### 3.16. Drenaggi


#### 3.16.1. Drenaggi in ciottolo o pietrame

Nei prezzi di elenco relativi ai drenaggi in ciottolo o pietrame sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- la compattazione ove possibile del fondo degli scavi in modo da evitare cedimenti ed assestamenti;
- la fornitura e posa e successiva rimozione delle modine di riferimento in legno ed altri materiali che saranno disposte all'interasse che sarà prescritto di volta in volta dalla Direzione Lavori e che in ogni caso non dovrà essere superiore a m 5;
- la fornitura dei materiali drenanti e del telo di tessuto non tessuto se previsto;
- la sistemazione del materiale, se richiesta dalla Direzione Lavori, con granulometria decrescente dal basso verso l'alto e dal centro verso l'esterno;
- la sistemazione a mano del ciottolo o del pietrame da utilizzare per dreni a tergo di murature e simili;
- l'avvolgimento del drenaggio con un telo di tessuto non tessuto del peso indicato dai disegni o dalla Direzione Lavori se previsto;
- la formazione di faccia vista quando questa sia prevista del progetto e prescritta dalla Direzione Lavori;
- la formazione, se prescritta, di opportune feritoie per lo scolo delle acque;
- gli eventuali ponteggi ed impalcature;
- la valutazione del drenaggio sarà fatta a volume secondo le sagome previste dal progetto o prescritte dalla Direzione Lavori. Non verranno riconosciuti maggiori volumi e spessori dipendenti dalle particolari modalità di esecuzione del lavoro e dalla natura dei terreni se non espressamente ordinate dalla Direzione Lavori.

E' facoltà dalla Direzione Lavori valutare a peso anziché a volume il materiale in arrivo. In tal caso, per ottenere i volumi ai quali applicare i prezzi di tariffa, sarà necessario determinare in contraddittorio il peso specifico del materiale in mucchio.

La determinazione dovrà essere fatta per quantità non inferiori al 5% del materiale fornito. Le modalità seguite nella determinazione ed i risultati ottenuti saranno riportati in appositi verbali controfirmati dalle parti. Le spese per la messa in cataste, misurazione e ripresa del materiale necessario per la determinazione del peso specifico sono a carico dell'Appaltatore.

	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA		Commissa: M0052PD	
	Art. 9 – Parco Lineare Moranzani		WBS PU	
	PROGETTO DEFINITIVO		rev.	data
	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE			
			00	Luglio 2009
		Pag. 215 di 216 totali		

Le modine tolte d'opera a lavoro compiuto resteranno di proprietà dell'Appaltatore. Gli eventuali scavi necessari per dar luogo ai drenaggi saranno compensati secondo le modalità di Capitolato e con i corrispondenti prezzi di elenco.

### 3.16.2. Drenaggi in misto di fiume o di cava od in sabbia

La valutazione del drenaggio verrà fatta a volume secondo le sagome previste dal progetto e prescritte dalla Direzione Lavori.

Nei prezzi di elenco relativi ai drenaggi in misto di fiume o di cava sono compresi e compensati i seguenti oneri:

- fornitura, vagliatura, il lavaggio e le eventuali correzioni tutte che si renderanno necessarie per ottenere la granulometria prevista dal progetto e prescritta dalla Direzione Lavori;
- i controlli di laboratorio e di cantiere nel numero che sarà richiesto dalla Direzione Lavori rivolti ad accertare la costanza delle caratteristiche granulometriche;
- il compattamento, se prescritto, dei piani di posa del drenaggio;
- la fornitura, posa e successiva rimozione delle modine di riferimento in legno od altri metalli che saranno disposti all'interasse che sarà prescritto di volta in volta dalla Direzione Lavori e che in ogni caso non dovrà essere superiore a m 10;
- la stesa e compattazione con idonei mezzi da effettuarsi per strati di spessore non superiore a 30 cm in modo da ottenere le sagome e spessori previsti dal progetto e prescritti dalla Direzione Lavori;
- l'eventuale sistemazione del materiale con granulometria decrescente dal basso verso l'alto e, se prescritto, dal centro verso l'esterno;
- gli aggettamenti ed altre opere e magisteri eventualmente necessari per mantenere sgombra la zona dei lavori da qualsiasi quantità, distribuzione e portata d'acqua;
- avvolgimento del drenaggio con un telo di tessuto non tessuto del peso indicato nei disegni o dalla Direzione Lavori;

quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, secondo le previsioni del progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Nel caso in cui sia prescritta la stabilizzazione, la misurazione verrà fatta dopo detta operazione. Si precisa che le larghezze superiori a quelle di progetto non saranno computate per la parte eccedente, e che lo spessore sarà controllato mediante il rilievo di un numero adeguato di altezza a giudizio della Direzione Lavori.

Se la media ottenuta sarà superiore al valore prescritto non verrà riconosciuto il maggior spessore.


Se detta media sarà invece inferiore, la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, potrà ordinare la contabilizzazione valutando il volume sulla base dello spessore rilevato oppure richiedere che vengano rispettate le dimensioni prescritte anche se ciò comportasse la totale ripresa del drenaggio.

Resta in ogni caso fissato che gli scarti fra i singoli valori rilevati e lo spessore ordinato non dovranno superare il 5% di quest'ultimo.

Gli eventuali scavi necessari per far luogo ai drenaggi saranno compensati secondo le modalità di Capitolato e con i corrispondenti prezzi di tariffa.

Le modine tolte d'opera a lavoro compiuto resteranno di proprietà dell'Appaltatore.



	ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA GESTIONE DEI FANGHI DI DRAGAGGIO DEI CANALI DI GRANDE NAVIGAZIONE E LA RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE, PAESAGGISTICA, IDRAULICA E VIABILISTICA DELL'AREA DI VENEZIA- MALCONTENTA- MARGHERA <b>Art. 9 – Parco Lineare Moranzani</b> PROGETTO DEFINITIVO <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE</b>		Commissa: M0052PD	
			WBS PU	
			rev.	data
			00	Luglio 2009
			Pag. 216 di 216 totali	

Il materiale misto di fiume o di cava sistemato a risanamento delle zone refluenti o melmose verrà valutato a volume su autotreno in arrivo.

A tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese allo spianamento del materiale dentro il cassone dell'autocarro.

La misura sarà effettuata in contraddittorio rilevando almeno 5 valori per ciascun cassone. Il prezzo in questo caso si intende sempre comprensivo dello scavo per far luogo al risanamento.

E' facoltà della Direzione Lavori valutare a peso anziché a volume il materiale in arrivo per drenaggi e risanamenti. In tal caso, per ottenere i volumi ai quali applicare i prezzi di tariffa, sarà necessario determinare in contraddittorio il peso specifico del materiale in mucchio.

La determinazione dovrà essere fatta per quantità non inferiore al 5% del materiale totale fornito. I risultati e le modalità seguite nella determinazione saranno riportati in appositi verbali controfirmati dalle parti.

Le spese per la misurazione, l'eventuale messa in catasto e la ripresa del materiale, necessarie per la determinazione del peso specifico, sono a carico dell'Appaltatore.

### 3.17. Noleggi

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio.

Nei prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compresi il motore, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

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

Per il noleggio verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e per tempo.